



# **KESKUSLASKIMOKATETRI JA SEN KAUTTA TOTEUTETTAVA NESTE- JA LÄÄKEHOITO KIRURGISELLA POTILAALLA**

Opetusmateriaalia hoitotyön koulutus-  
ohjelmaan

Katri Koivisto

Sarianna Ohvo

Opinnäytetyö  
Maaliskuu 2015  
Hoitotyön koulutusohjelma  
Hoitotyön suuntautumisvaihtoehto

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Hoitotyön koulutusohjelma  
Hoitotyön suuntautumisvaihtoehto

KOIVISTO, KATRI & OHVO, SARIANNA  
Keskuslaskimokatetri ja sen kautta toteutettava lääke- ja nestehoito  
kirurgiselle potilaalle  
Opetusmateriaalia hoitotyön koulutusohjelmaan

Opinnäytetyö 73 sivua, joista liitteitä 22 sivua  
Maaliskuu 2015

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä opiskelumateriaalia Tampereen ammattikorkeakoululle keskuslaskimokatetrin käytöstä kirurgisen hoitotyön näkökulmasta tarkasteltuna. Tuotokseen painottuva opinnäytetyö koostuu teoria osuudesta ja opetusmateriaalista. Opinnäytetyön tehtävinä oli selvittää mitä sairaanhoitajan tulee tietää keskuslaskimokatetrin käytöstä ja miten sairaanhoitajan tulee toteuttaa kirurgisen potilaan turvallista neste- ja lääkehoitoa keskuslaskimokatetrin kautta sekä millainen on hyvä opetusmateriaali.

Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään keskuslaskimokatetrin laittoa, hoitoa, vaihtoa ja poistoa sekä niihin liittyvien komplikaatioiden tunnistamista ja hoitoa. Lisäksi käsiteltiin kirurgisen potilaan neste- ja lääkehoidon toteutusta keskuslaskimokatetrin kautta. Opetusmateriaaliin on koottu tietoa keskuslaskimokatriin liittyvästä hoitotyöstä, jota voidaan hyödyntää opetuksen yhteydessä tai sitä voidaan käyttää itseopiskelumateriaalina. Tuotoksen tarkoituksena oli havainnollistaa opiskelijoille keskuslaskimokatriin liittyvää hoitotyötä monipuolisen tekstin sekä kuva- ja videolinkkien avulla.

Opinnäytetyön tavoitteena oli syventää toisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoiden tietoa keskuslaskimokatetrin käytöstä sekä sen kautta annettavasta neste- ja lääkehoidosta potilasturvallisuus ja aseptiikka huomioiden. Yhtenä ajankohtaisena sekä tarpeellisena jatkotutkimusaiheena nousee tunneloidun keskuslaskimokatetrin käyttö vuodeosastotyössä.

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Nursing and Health Care

KOIVISTO, KATRI & OHVO, SARIANNA  
Surgical patient's fluid and medicament infusion with central venous catheter  
Learning Material for the Nursing Students

Bachelor's thesis 77 pages, appendices 24 pages  
March 2015

---

The purpose of this thesis was to create teaching material for the Tampere University of Applied Sciences regarding the use of central venous catheter from the point of view of the surgical nursing work. This thesis which is based on material production consists of a theory section and of the teaching material. The purpose of our work was to determine firstly what identifies as necessary information for nurses when using the central venous catheter, secondly how the surgical patient's fluid and medicament infusion should be safely carried out by the nurses and thirdly which are the defining factors describing a good teaching material.

The thesis was narrowed down to focusing into the setting, handling, exchange and removal of the central venous catheter along with detecting and handling the possible complications arising out of these operations. Thesis also deals with the fluid and medicament infusion with central venous catheter from the point of view of the surgical patient. All relevant information on nursing work focusing on central venous catheter was compiled into the teaching material. This material can be used either as part of regular teaching or as an independent self-learning material. The purpose of the material compilation was to demonstrate to students the care given with central venous catheter with the help of versatile reading and picture material as well as with video links.

The goal of the thesis and the teaching material is to deepen the knowledge of the second year students regarding the use of central venous catheter and the fluid and medicament infusion given with it especially taking into consideration the safety of the patient and asepticism. One current and urgent topic for continuing the research would be the use of channeled central venous catheter in the care work at inpatients' wards.

---

Key words: Central venous catheter, intravenous fluid- and medicine care, teaching material

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TARKOITUS, TEHTÄVÄ JA TAVOITTEET .....	7
3	TEORETTISET LÄHTÖKOHDAT .....	8
3.1	Kirurginen potilas ja keskuslaskimokatetri.....	9
3.1.1	Keskuslaskimokatetrin käyttöaiheet .....	10
3.1.2	Keskuslaskimokatetrin laitto .....	11
3.1.3	Keskuslaskimokatetriin liittyvä hoito .....	14
3.1.4	Keskuslaskimokatetrin vaihto .....	16
3.1.5	Keskuslaskimokatetrin poisto .....	17
3.1.6	Keskuslaskimokatetrin komplikaatiot.....	18
3.2	Laskimonsisäinen nestehoito .....	23
3.2.1	Nestehoidon tavoitteet ja toteutus .....	24
3.2.2	Perus- ja korvausnesteet .....	24
3.2.3	Parenteraalinen ravitus.....	25
3.2.4	Elektrolyyttihäiriöt .....	27
3.2.5	Tarkkailu ja hoitotyö .....	35
3.3	Laskimon sisäinen lääkehoito .....	37
3.3.1	Lääkehoidon tavoitteet ja toteutus .....	37
3.3.2	Tarkkailu ja hoitotyö .....	38
3.4	Hyvä opetusmateriaali .....	39
3.4.1	Verkko-opetusmateriaali .....	39
3.4.2	PowerPoint –esitys .....	40
4	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ .....	42
5	PÄÄTÄNTÄ .....	43
5.1	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus .....	43
5.2	Opinnäytetyön kehittämishaasteet ja johtopäätökset .....	44
5.3	Opinnäytetyöprosessin tarkastelu .....	45
	LÄHTEET.....	47
	LIITTEET.....	52

## 1 JOHDANTO

Potilaan vointi heikkenee, kuolleisuus lisääntyy ja hoitoon liittyvät kustannukset kasvavat sairaalainfektioiden myötä. Vuoden 2011 sairaalainfektioiden esiintyvyydestä tutkimuksen mukaan infektioita esiintyi enemmän potilailla, joille oli laitettu jokin vierasesinehoidon toteuttamisen vuoksi, esimerkiksi virtsatiekatetri, perifeerinen kanyyli tai keskuslaskimokatetri. Tutkimuksen mukaan keskuslaskimokatetri aiheutti eniten (32,6 %), sairaalainfektioita verrattuna muihin vierasesineperäisiin sairaalainfektioihin. (Kärki & Lyytikäinen 2013.)

Katetri-infektioiden torjunnassa olennaisinta on huolehtia oikeanlaisesta aseptiikasta niin katetrin asettamisen, käytön kuin poistonkin yhteydessä. Katetrin steriili käsittely vähentää selvästi infektioriskejä. (Lyytikäinen, Sarvikivi & Vuopio 2011, 721 – 722.) Hoitohenkilökunnan tiedon puute ja katetriperäisten infektioiden määrän on tutkitusti todistettu kulkevan käsi kädessä. Näiden tutkimusten pohjalta on saanut alkunsa myös Duodecimin verkkokurssi, jonka tarkoituksena on yhtenäistää koko maahan samantyyppiset hoitolinjaukset koskien keskuslaskimokatetria. (Teirilä 2011, 150 – 153.)

Keskuslaskimokatetri on yleinen kirurgisilla potilailla, joilla neste- ja lääkehoidon anto on pitkittynyt tai potilaan perifeeriset suonet ovat huonossa kunnossa. Keskuslaskimokatetrin kautta potilaalle pystytään antamaan vahvempia lääkkeitä ja erilaisia infuusioita samanaikaisesti eri tiehyiden kautta, huolimatta yhteensopivuudesta. Keskuslaskimon kautta annettavilla lääkkeillä ja infuusioilla on tehokas ja nopea vaikutus. (Iivanainen, Jauhiainen & Syväoja 2010, 40 – 41; Iivanainen, Jauhiainen & Pikkarainen 2006, 251 – 303; Rautava - Nurmi ym 2010, 66 – 67.)

Potilaan riittävästä ravinnon saannista tulee huolehtia sekä normaalin solutoiminnan turvaamiseksi että potilaan toipumisen mahdollistamiseksi. Jos potilas ei kykene syömään eikä hänelle ole mahdollista antaa ravitsemusta letkun avulla suoraan mahalaukuun tai ohutsuoleen, tulee tällöin ravinto antaa parenteraalisesti eli suonensisäisesti. (Castren 2007, 2257 – 2265; Hoppu, Ahonen & Kuitunen 2013, 1097 – 1101; Raussi 2012; Rautava-Nurmi 2010, 224 – 233. ) Nestehoito on erittäin moninaista ja tarkkaavaisuutta vaativaa hoitotyötä. Kattavalla ammattitaidolla pyritään välttämään mahdolliset komplikaatiot, jottei potilaan vointi heikkenisi. (Kellokumpu 2012, 1465 – 1470.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä Tampereen ammattikorkeakoulun kliiniseen hoitotyöhön opetusmateriaalia, jota voidaan hyödyntää opetuksessa tai itsenäisenä opiskelumateriaalina toisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoille. Opetusmateriaalin sisältö koostuu keskuslaskimokatetrin käytöstä kirurgisen hoitotyön näkökulmasta tarkasteltuna. Tavoitteena on syventää toisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoiden tietoutta keskuslaskimokatetrin käytöstä ja sen kautta annettavasta neste- ja lääkehoidosta, koska näiden osa-alueiden osaamattomuus voi aiheuttaa vakavia potilasturvallisuusriskejä.

## 2 TARKOITUS, TEHTÄVÄ JA TAVOITTEET

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä Tampereen ammattikorkeakoulun kliiniseen hoitotyöhön opetusmateriaalia, jota voidaan hyödyntää opetuksessa tai itsenäisenä opiskelumateriaalina toisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoille. Opetusmateriaalin sisältö koostuu keskuslaskimokatetrin käytöstä kirurgisen hoitotyön näkökulmasta tarkasteltuna.

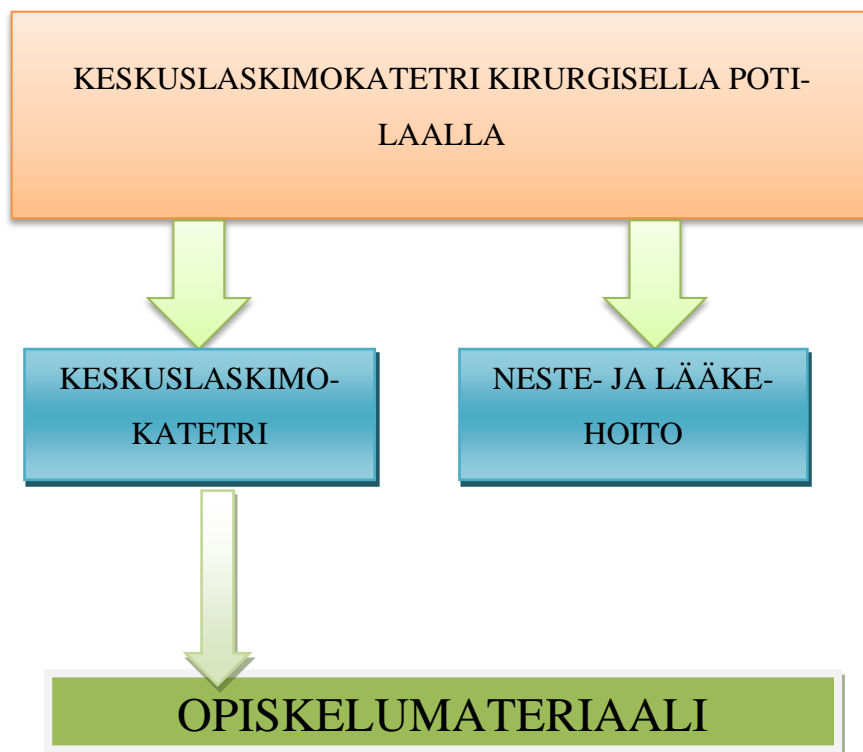
Opinnäytetyön tehtävät:

1. Mitä sairaanhoitajan tulee tietää keskuslaskimokatetrin käytöstä?
2. Miten sairaanhoitajan tulee toteuttaa kirurgisen potilaan turvallista neste- ja lääkehoitoa keskuslaskimokatetrin kautta?
3. Millainen on hyvä opetusmateriaali?

Opinnäytetyön tavoitteena on syventää toisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoiden tietoa keskuslaskimokatetrin sekä sen kautta annettavasta neste- ja lääkehoidosta potilasturvallisuus ja aseptiikka huomioiden. Sairaanhoitajien puutteellinen tieto keskuslaskimokatetrin käytöstä lisää tutkitusti potilaiden infektioriskiä. Keskuslaskimokatetrin käytön perusteet ja aseptiikan tärkeyden ymmärtäminen on hyvä lähtökohta käytännön harjoitteluun mentäessä.

### 3 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

Keskeiset käsitteet opinnäytetyössämme ovat kirurginen potilas, keskuslaskimokatetri, neste- ja lääkehoito ja hyvä opiskelumateriaali. Opinnäytetyössä käsitellään kirurgisen potilaan keskuslaskimokatetrin hoitoa ja seuranta sekä keskuslaskimokatetrin kautta annettavaa neste- ja lääkehoitoa. Lopputuloksena syntynyt tuotos on opiskelumateriaali, joka on suunnattu Tampereen ammattikorkeakoulun hoitotyön koulutukseen. ( kuvio1.)



KUVIO 1. Teoreettiset lähtökohdat.



### 3.1 Kirurginen potilas ja keskuslaskimokatetri

Kirurginen potilas on henkilö, joka joutuu tilanteeseen, jossa on todennäköistä tai välttämätöntä tehdä leikkaus (Iivanainen ym 2010, 40 – 41). Hoitoon pääsy määräytyy sosiaali- ja terveysministeriön hoitoonpääsusuositusten pohjalta ja jokainen potilas tulee arvioida yksilöllisesti. Hoitoonpääsuluokitus jakautuu kiirettömään ja kiireelliseen. Kiireettömässä hoidossa potilas ei tarvitse välitöntä hoitoa terveydentilansa vuoksi. Hoitoprosessi alkaa hoidon tarpeen arvioinnilla, jonka arvioi erikoissairaanhoito ja siitä kolmen viikon sisään potilaalle tulee tehdä hoitosuunnitelma. Puolen vuoden sisään hoidon arvioinnista tulee potilaalle järjestää tarpeellinen hoito. Kiireellinen hoito pyritään tekemään mahdollisimman pian virka-aikana, kun taas päivystyshoito vaatii hoitoon pääsyn 24 tunnin sisällä hoidon tarpeen arvioinnista. Päivystysleikkaus tulee kysymykseen, jos potilaalla on välitön hengenvaara tai leikkausajan siirryttyä myöhemmäksi toipuminen huonontuisi. Päivystyspotilaat asetetaan kiireellisyysjärjestykseen sairaalakohtaisesti, joko numeroilla, kirjaimilla tai väreillä. (Hammar 2011, 9 – 20.)

Kirurginen potilas voi joutua tilanteeseen, jossa on tarve pidempiaikaiselle neste-, lääke- ja ravitsemushoidolle tai potilaan perifeeriset eli ääreissuonet ovat kipeytyneet ja rasittuneet liiaksi. Nämä ovat esimerkkejä tilanteista, jolloin potilaalle joudutaan laittamaan keskuslaskimokatetri. Central venous catheter (CVK) on keskuslaskimokatetri, joka mahdollistaa neste- ja ravitsemushoidon, lääkkeiden annon ja keskuslaskimopaineen mittauksen. Keskuslaskimokatetri voidaan laittaa sisempään kaulalaskimoon (vena jugularis interna), solislaskimoon (vena subclavia), reisilaskimoon (vena femoralis) tai käsivarren ja pään laskimoon (vena anonyma). Katetrin kärki on sijoitettu yläonttolaskimoon, oikean eteisen yläpuolelle. (Iivanainen ym 2010, 40 – 41; Iivanainen ym 2006, 251 – 303.) Perifeeriseen laskimokanyyliin verrattuna keskuslaskimokatetriin liittyy kuitenkin noin 100- kertainen riski saada sepsis eli verenmyrkytys. Siksi keskuslaskimokatetria käytetään vain erityisindikaatioin. (Iivanainen ym 2006, 251 – 303; PSHP 2010.)

Keskuslaskimokatetrissa voi olla yksi tai useampi lumen eli tiehye, maksimissaan tiehyeitä voi olla viisi. Useamman tiehyeen avulla potilaalle voidaan samanaikaisesti infusoida sekä ravintoliuoksia että lääkeaineita, vaikka niillä ei olisikaan yhteensopivuutta keskenään. Tiehyet ovat aina infektioriski, joten on tärkeää, että niitä

on potilaalle vain tarpeellinen määrä. Katetrin valinta riippuu siitä, kuinka monta tiehyettä potilaan hoito vaatii. (Iivanainen ym 2006, 251 – 303; PSHP 2010; Pikkupeura 2014, 252 – 260.)

### **3.1.1 Keskuslaskimokatetrin käyttöaiheet**

Potilaalle, jolla on tarvetta pidempiaikaiselle neste-, lääke- ja ravitsemushoidolle, tulee harkittavaksi antoreitiksi keskuslaskimokatetri tai ihonalainen laskimoportti. Hoitotyössä keskuslaskimokatetreita käytetään pääsääntöisesti teho- ja valvontaosastolla sekä hoidettaessa trauma- ja syöpäpotilaita tai potilaita, joille on tehty iso leikkaus. (Iivanainen ym 2006, 251 – 303; PSHP 2010; Pikkupeura 2014, 252 – 260.) Keskuslaskimokatetrin valintaan vaikuttaa nestehoidon keston lisäksi myös liuosten vahvuus, potilaan perifeeristen suonten kunto sekä yleistila. (Iivanainen ym 2006, 251 – 303; Hynynen & Hiekkänen 2014, 265 – 271; Niemi-Murola 2012, 92.) Mikäli potilaalla on infektio tai palovamma punktioalueella tai hänellä on korjaamaton hyytymishäiriö, on keskuslaskimokatetrin laittoa harkittava tarkoin. Laiton hyödyt ja haitat tulee miettiä tarkasti, sillä ehdotonta vasta-aihetta ei ole. Joissakin tilanteissa keskuslaskimokatetrin asettaminen on välttämätöntä potilaan hoidon kannalta. (Kallio 2013, 65 – 67; Leppänen 2014.)

Mikäli potilaan vointi vaatii keskuslaskimopaineen mittausta, tulee potilaalle kanyloida keskuslaskimokatetri, jotta mittaaminen voidaan toteuttaa. Keskuslaskimopaineen mittaustulosten perusteella saadaan tietoa esimerkiksi, kuinka hyvin potilaan veritilavuus riittää, kuinka sydämen oikea puoli toimii sekä tietoa sydämeen palaavasta verivirtauksesta. Keskuslaskimopaineen (CVP = central venous pressure) viiterajat ovat 4-8 mmHg. Alhainen arvo kertoo elimistössä kiertävän verimäärän vajeudesta (hypovolemia), kun taas korkea arvo saattaa olla merkki elimistössä kiertävän verimäärän liiallisuudesta (hypervolemia) tai sydämen oikea kammio ei jaksa pumpata riittävästi. (Inkinen & Louhela 2010; Smeltzer, Bare, Hinkle & Cheever 2010, 716 – 719.)

### 3.1.2 Keskuslaskimokatetrin laitto

Keskuslaskimokatetrin kärki pyritään saamaan yläonttolaskimoon, mutta reisilaskimon kautta kanyloitaessa katetri laitetaan alaonttolaskimoon. Punktion paikkaa valittaessa tulee huomioida potilaan yleistila, potilaan ihon ja verisuonten kunto sekä jo mahdolliset entuudestaan olevat katetrit. Mikäli potilaan iho on infektoitunut, ei punktiota voida tehdä ihon läpi tai jos potilaalla on yläonttolaskimo-oireyhtymä, ei keskuslaskimokatetria voida asettaa potilaan ylävartalolle. (Pikkupeura 2014, 252 – 260.) Yläonttolaskimo-oireyhtymässä eli vena cava superior syndroomassa yläonttolaskimo tukkeutuu, esimerkiksi kasvaimen painaessa yläonttolaskimoa (Janes & Saarto 2013).

Ennen keskuslaskimokatetrin laittoa tulee selvittää potilaan hyytymisstatus sekä potilaan mahdollinen lääkitys, joka vaikuttaa hyytymistekijöihin. Trombosyyttitason tulisi olla yli  $50 \times 10^9/l$  ja INR alle 2,0. (Pikkupeura 2014, 252 – 260.) Keskuslaskimokatetrin laittaa lääkäri ja tämä toimenpide on aina steriili. Hoitaja valmistelee potilaan, varaa välineet valmiiksi ja tilanteesta riippuen joko esivalmistelee tai valmistelee steriiliin pöydän ja kertoo potilaalle tapahtuman kulun. Lääkäri tunnustelee kanyloitavan suonen ja tämän jälkeen sairaanhoitaja desinfioi kanyloitavan kohdan ja lääkäri rajaa punktioalueen steriilein liinoin, jonka jälkeen kallistetaan sängynpääpuoli alaspäin niin, että potilas on Trendelenburgin asennossa eli 5-15 asteen kulmassa. Tämä asento nostaa laskimonsisäistä painetta pään ja kaulan alueella, joka ehkäisee ilmaemboliaa eli ilman pääsyn verenkiertoon. Samanaikaisesti kanylointi helpottuu laskimon pullistuessa. (Ritmala- Castren & Kokki 2010, 140 – 141; Hynynen & Hiekkänen 2014, 265 – 271; Anttila ym 2011.) Potilas voi olla laitton yhteydessä vaakatasossa, mikäli hänet on kytketty hengityslaitteeseen. Hengityslaitteesta on nähtävissä intratekaalinen eli aivokalvojen sisäinen paine, jos tämä on positiivinen, ilmaembolian vaaraa ei ole. (Pikkupeura 2014, 252 – 260.)

Aseptiikan noudattaminen on keskuslaskimokatetrin laitton perusedellytys. Keskuslaskimokanylointia suorittavan tulee pukeutua hiussuojaan, suu-nenäsuojukseen, steriiliin takkiin ja steriileihin suojakäsineisiin. Katetrin laittaja desinfioi kätensä kirurgisen käsi-desinfektion mukaisesti eli hieroo käsiinsä vähintään kolmen minuutin ajan alkoholipitoista käsihuuhdetta. Kanyloitava alue desinfioidaan 70 % alkoholiliuoksella tai 2 % klooriheksidiini-alkoholiliuoksella. Desinfointiaineen kuivuttua estetään katetrikonta-

minaatio peittämällä potilas kertakäyttöisillä liimareunaisilla steriileillä liinoilla. (Pikkupeura 2014, 252 – 260.)

Aluksi lääkäri puuduttaa kanyloitavan alueen ja voi varmistaa kanyloitavan kohdan vielä ultraäänilaitteen avulla. Ultraäänen käyttö vähentää punktiokomplikaatoriskiä, erityisesti käytettäessä sisempää kaulalaskimoa. Mikäli on odotettavissa, että potilaalla on vuototaipumusta tai suonon löytyminen on haastavaa, on suositeltavaa suorittaa kanylointi ultraääntä apuna käyttäen. (Pikkupeura 2014, 252 – 260; Vihe 2006, 20 – 21.)

Lääkäri punktoi suonon ja vie katetrin paikoilleen ohjainvaijerin avulla. Katetrin toiminta tarkistetaan ruiskulla aspiroiden tiehyet, jos tiehyihin tulee verta, katetri toimii. Aspiroitavassa ruiskussa tulee olla muutama millilitra keittosuolaliuosta, jolla huuhdellaan tiehyet aspiroinnin jälkeen. (Pikkupeura 2014, 252 – 260.) Kun katetri on paikoillaan, se kiinnitetään ihoon ompeleiden avulla. Hoitajan tehtävä toimenpiteen aikana on potilaan rauhoittaminen, voimien seuranta ja tarvittaessa avustaa potilasta kääntämään päätään, jotta kanyloitava laskimo näkyisi paremmin. (Ritmala- Castren & Kokki 2010, 140 – 141.)

Valtimopunktio vaaran ja ihonalaisten kudosten vaurioittamisen minimoimiseksi, voidaan käyttää laskimon etsinnässä puudutukseen käytettävää neulaa, joka on läpimitaltaan 0,7 mm, 22G. Neulaan liitetään puudutetta tai fysiologista keittosuolaa sisältävä ruisku, jonka jälkeen ruiskulla imien neula viedään kohti laskimoa. Laskimon löydyttyä ruiskuun tulee verta. Mikäli laskimoa ei löydy, verta ei tule. Tällöin tulee samanaikaisesti imeä ruiskulla ja vetää neulaa taaksepäin, jolloin voidaan tavoittaa laskimo. Jos laskimoa ei vielä löydetä, voidaan neulaa suunnata hieman eri suuntaan kuin ensimmäisellä yrittämällä. Saavutettaessa laskimo, irrotetaan ruisku neulasta ja huolehditaan, että neula pysyy paikoillaan. Tämän jälkeen tarkistetaan, onko neula valtimossa vai laskimossa. Tarkistaminen tapahtuu seuraamalla neulaa, miten sieltä tulee verta. Neula on laskimossa, kun verta tulee neulasta tiputtamalla, mutta suihkuamalla tuleva veri on merkki siitä, että neula on osunut valtimoon. Mikäli ei vielä löydetä neulan sijainnista, voidaan punktoidusta suonesta tulevan veren väriä verrata valtimosta otettuun verinäytteen väriin tai hapen osapaineen määrittämisellä punktoidun suonon verestä. Koko toimenpiteen aikana tulee huolehtia, ettei laskimoon pääse missään vaiheessa ilmaa. (Hynynen & Hiekkänen 2014, 265 – 271.)

Neulan oikean sijainnin varmistuessa, viedään punktioneula laskimoon etsinneulan vierestä samanaikaisesti ruiskulla imien. Laskimon punktoimisen jälkeen punktioneulasta irrotetaan ruisku ja ohjainvaijeri ujutetaan punktioneulaa pitkin laskimoon. Kun ruisku on irti neulasta, tulee potilasta ohjata pidättämään hengitystään tai välttämään hengittämästä syvään ilmaemboliavaaran vuoksi. Ohjainvaijerin ollessa paikoillaan irrotetaan neula ja katetri viedään laskimoon ohjaimen päältä, jolloin ohjainvaijeri on katetrin sisällä. Katetrin ollessa paikoillaan, poistetaan ohjainvaijeri ja katetri kiinnitetään ihoon muutamalla ompelella. Tätä tekniikkaa nimitetään niin sanotuksi Seldingerin tekniikaksi. (Hynynen & Hiekkanen 2014, 265 – 271; Pikkupeura 2014, 252 – 260.)

Keskuslaskimokatetrin laitto voidaan suorittaa myös toisella tavalla. Tällöin punktio tehdään neulan avulla, johon on jo kiinnitetty valmiiksi kanyyli. Kun neula on laskimossa, ohjataan kanyyli paikoilleen ja sen sisältä ujutetaan ohjain, jonka jälkeen kanyyli vaihdetaan keskuslaskimokatetriin. Tätä tekniikkaa käytettäessä varmistetaan katetrin sijainti yhdistämällä katetri paineenmittausletkustoon, jolloin seurataan keskuslaskimopainekäyrää. Toisena vaihtoehtona katetrin sijainnin varmistamiseksi voidaan arvioida silmämääräisesti suonessa vallitsevaa painetta nestepatsaan avulla, joka on yhdistetty katetriin. (Hynynen & Hiekkanen 2014, 265 – 271.)

Kun katetri on saatu paikoilleen, se ommellaan ihoon kiinni muutamalla ompeleella. Ompeleiden avulla ehkäistään katetrin luisuminen keskuslaskimosta sekä vältetään infusioletkun aiheuttama veto katetriin. (Hynynen & Hiekkanen 2014, 265 – 271.) Toimenpiteen jälkeen kanyloitu kohta peitetään steriilillä taitoksella tai puoliläpäisevällä läpinäkyvällä kalvolla. Tämän jälkeen katetrin sijainti tulee tarkistaa, jotta voidaan olla täysin varmoja siitä, että katetri on varmasti oikeassa paikassa. Ensisijainen tapa katetrin sijainnin tarkistamiseen on keuhkokuva, joka on ainoa varmistustapa, jolla voidaan pois sulkea punktiokomplikaatiot. Tarkistamiseen voidaan käyttää EKG-ohjausta, mutta se vaatii potilaalta sinusrytmin. EKG-käyrästä seurataan P-aallon muotoa. Jos P-aalto on korkea ja piikkimäinen, on katetri sijoittunut liian lähelle oikeaa eteistä. (Pikkupeura 2014, 252 – 260; Ritmala- Castren & Kokki 2010, 140 – 141.)

Varmistuttaessa katetrin oikeasta paikasta, katetriin liitetään tarvittavat infuusionesteet ja katetrin takaisinvirtaus varmistetaan laskemalla infuusiopussi potilaan sydämen tason alapuolelle. Tällöin katetriin tulisi virrata verta, joka kertoo, että neste tippuu vapaasti ja katetri on paikoillaan. (Anttila ym. 2011).

Katetrimateriaalit ovat kehittyneet viimeaikoina ohuimmiksi ja pehmeimmiksi, joka on puolestaan vähentänyt katetrin kärjen aiheuttamia mekaanisia komplikaatioita. Erityistilanteissa voidaan käyttää antiseptisellä aineella tai bakteerilääkkeellä päällystettyjä katetreja, joiden tarkoitus on estää mikrobien kulkeutuminen iholta tai injektioportista verenkiertoon. (Hynynen & Hiekkanen 2014, 265 – 271; Pikkupeura 2014, 252 – 260.) Päällystettyjä katetreja käytetään esimerkiksi tilanteissa, jolloin tavanomaisista toimenpiteistä huolimatta sairaalassa, yksikössä tai jossakin tietyssä potilasryhmässä esiintyy katetrin peräisin olevia infektiota. Muita indikaatioita päällystettyjen katetrien käyttöön on esimerkiksi keskuslaskimokatetrireittien vähäisyys, mikäli potilaalla on entuudestaan herkkyyttä katetriperäiselle infektiolle tai potilaalle on asennettu suonensisäinen vierasesine, kuten keinoläppä. (Pikkupeura 2014, 252 – 260.)

### 3.1.3 Keskuslaskimokatetriin liittyvä hoito

Keskuslaskimokatetrin hoidon kulmakivi on hoitohenkilökunnan aseptinen toiminta. Useiden tutkimusten perusteella on käynyt ilmi, että hoitohenkilökunnan aseptisessä toiminnassa on puutteita. Erityisesti puutteellinen käsihygienia ja huolimaton verisuonikatetrien ja nesteensiirtolaitteiden käsittely ovat lisänneet verisuonikatetriinfektioiden määrää. (Kotilainen, Terho & Kurvinen 2010, 270 – 282.)

**Käsihygieniasta** huolehtiminen on katetrin käsittelyssä ensiarvoisen tärkeää. Käsihuuhteen käytössä tulee huolehtia, että käsiin otetaan riittävä määrä (30ml) alkoholipitoista käsihuuhdetta, joka hierotaan käsiin niin kauan kuin kädet ovat kuivuneet eli noin 30 sekuntia. Käsihuuhdetta käytetään välittömästi sekä ennen ja jälkeen potilaan tai hänen lähiympäristönsä koskettelun, toimenpiteiden ja suojakäsineiden käytön yhteydessä. Mikäli kädet ovat tahmeat käsihuuhteen runsaasta käytöstä, riittää sen puhdistaminen haalealla vedellä. Saippuapesu on tarpeellinen silloin, kun kädet ovat näkyvästi likaiset. (Anttila ym. 2011.)

Keskuslaskimokatetrin asianmukainen hoito on erittäin tärkeää infektioiden estämiseksi. Katetrin juuren **ihon kunto ja liitosten pitävyys** tulee tarkistaa päivittäin. Juuren päällä suositellaan pidettäväksi läpinäkyvää kalvoa, jotta punktiopaikan seuranta olisi helppo suorittaa. Kalvon vaihto tapahtuu 3-5 päivän välein, vaihtoväli on valmistekohtainen. Vaihdon yhteydessä hoitajan tulee huolehtia oikeaoppisesta aseptiikasta, johon kuuluu

käsien desinfiointi ja tehdaspuhtaiden käsineiden käyttö. Mikäli katetrin juurta joudutaan tunnustelemaan käsin, tulee käyttää steriilejä käsineitä. Hoitajan tulee muistaa käsitellä letkuja varoen katetrin irtoamisen välttämiseksi. (Ritmala- Castren & Kokki 2010, 140 – 141; PSHP 2010; Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2007; Anttila ym 2011.)

**Hoidettaessa katetrin punktioaluetta** kädet desinfioidaan tavanomaisesti ja käytetään tehdaspuhtaita käsineitä, sekä suu- nenäsuojaa. Jos on tarvetta koskettaa punktioaluetta, tulee käyttää steriilejä käsineitä, steriilejä välineitä tai alkoholitaitoksia. Joka kerta kun sidokset vaihdetaan, tulee puhdistaa myös katetrin juuri. Aluksi mahdollisesti verinen ja katteinen punktiokohta puhdistetaan keittosuolalla, jotta punktioalueelta saadaan pois kaikki mikrobeille altistava kasvualusta. Tämän jälkeen punktiokohta desinfioidaan 70 % alkoholilla tai 2 % klooriheksidiini alkoholiliuoksella. Punktioalueen puhdistamisessa noudatetaan aseptista työjärjestystä, eli puhdistussuunta on punktioalueelta poispäin. Alueen puhdistamisen jälkeen odotetaan desinfiointiaineen haihtumista, jonka jälkeen laitetaan uudet sidokset. Veren takaisinvirtaus tulee tarkistaa säännöllisesti laskemalla infuusionestepussi sydämen tason alapuolelle. (Anttila ym. 2011; PSHP 2010.) Katetrin juuren **punktioalueen tarkkailussa** tulee huomioida seuraavia asioita: ilmeneekö alueella kipua ja minkä tyypistä se on, ovatko sidokset hyvin paikoillaan ja onko niihin ilmaantunut eritettä ja jos on, niin minkälaista. Lisäksi tulee tarkkailla, ilmeneekö alueella kuumotuksen tunnetta, turvotusta tai punoittaako punktioaluetta ympäröivä iho. (Anttila ym. 2011; PSHP 2010; KHSHP 2014.)

**Katetrin kiinnitys** on hyvä tarkistaa päivittäin, ovatko ompeleet hyvin kiinni. Lisäksi on hyvä seurata onko katetri pysynyt paikoillaan eikä ole luiskahtanut ulospäin. Jos katetrin punktiokohta erittää verta runsaasti tai potilas hikoilee herkästi, on punktiokohdan suojana hyvä pitää peittäviä haavasidoksia, muutoin riittää suojaksi läpinäkyvä tai puoliläpäisevä kalvo. Punktion päällä olevan sidoksen laadusta riippuu, kuinka usein se on vaihdettava. Jos käytetään peittävää haavasidosta, sidosten vaihto tulee tehdä vähintään kahden päivän välein, muutoin vaihtovälit ovat valmistekohtaisia ja tarpeen mukaan tapahtuvia. Peittävän haavasidoksen käytöstä pyritään pois heti kun se on mahdollista eli silloin, kun punktioalue ei enää vuoda. Suihkun yhteydessä tulee huomioida, että sidos on vedenkestävä ja hyvin paikoillaan. (Anttila ym. 2011; PSHP 2010; PPSHP 2013.)

**Nesteensiirto välineistä** tulee huolehtia tarkoin. Yleinen sääntö nesteensiirtoletkujen, hanojen ja paineen mittauksessa käytettävien laitteiden vaihtovälistä on neljä vuorokautta. On kuitenkin tilanteita, jolloin tulee muistaa poikkeavat aikavälit. Katetrin vaihdon yhteydessä vaihdetaan automaattisesti myös infuusioletkustot. Jos potilaalle tiputetaan lipidiliuosta eli rasvapitoista infuusiota, laitteisto vaihdetaan 24 tunnin välein. Verituotteiden tiputuksessa suositetaan välitöntä vaihtoa tai viimeistään kuuden tunnin kuluttua ja lääkeinfuusioiden jälkeen heti infuusion loputtua. (Antila ym. 2011; PSHP 2010; PPSHP 2013.)

**Yhdistäjät** tulee puhdistaa alkoholiliuoksella aina ennen jokaista käyttöä sekä korkin kiinnittämisen yhteydessä ja tilalle tulee aina vaihtaa uusi steriili korkki. Ilmaemboliariski on suuri ja sen vuoksi on erittäin tärkeää, että kaikki hanat ovat tiukasti kiinni ja korkkia avattaessa tulee aina tarkistaa, että hana potilasta kohden on suljettu. Nesteensiirtoletkustoja ja kolmitiehanoja vaihdettaessa potilas tulee laittaa Trendelenburgin asentoon ja katetrin luumenissa olevat sulkiijat tulee olla kiinni, jolloin vältetään ilmaemboliariski. (Ritmala- Castren & Kokki 2010, 140 – 141; PSHP 2010.)

Keskuslaskimokatetrin laitto tulee kirjata potilasasiakirjoihin. **Kirjaamisesta** tulee ilmetä katetrin tyyppi, laittopäivä, kuka laittoi, punktiokohta ja millä tavoin katetrin paikka on varmistettu sekä mahdolliset komplikaatiot. Päivittäiskirjauksesta tulee ilmetä huomiot katetrasta, pistoskohdan ihon seuranta ja siihen liittyvät huomiot sekä hoito. Katetrin poiston jälkeen kirjataan potilasasiakirjoihin poistoajankohta, minkä vuoksi katetri on poistettu ja mahdollisesta bakteerinäytteenotosta. (Pikkupeura 2014, 252 – 260; Iivanainen & Syväoja 2012, 449 – 451.)

### 3.1.4 Keskuslaskimokatetrin vaihto

Toisinaan keskuslaskimokatetri saatetaan joutua vaihtamaan uuteen, jos katetri on mennyt tukkoon, katetriin on tullut vaurio tai käyttötarkoitus on muuttunut. Samoin jos katetrasta on päässyt verenkiertoon infektio tai epäiltäessä infektiota, on katetri vaihdettava. (Anttila ym 2011.) Keskuslaskimokatetrin tarve tulee arvioida päivittäin. Jos ei ole infektiöepäilyä, voidaan katetri vaihtaa vaijerin avulla, jolloin vaihdon riskit ovat pienemmät. Vanhan katetrin poiston jälkeen tulee suorittaa uudelleen ihon puhdistus, peittely ja steriilien käsineiden vaihto, kuten kohdassa 3.1.2 keskuslaskimokatetrin laitto



opastettiin. Vaijerin avulla suoritettua katetrin vaihtoa jälkeen tulee poistetun katetrin kärjestä ottaa viljely. Positiivinen viljelytulos edellyttää katetrin poistoa ja uuden katetrin punktoimista terveeltä iholta. (Pikkupeura 2014, 252 – 260; Vihe 2006.)

Epäiltäessä katetrin vetovaikeutta infuusiopussi ja –letkustot tulee laskea potilaan sydämen tason alapuolelle. Mikäli katetrissa ei ole vetovaikeutta, yläonttolaskimosta virtaa veri letkuun. Toinen tapa epäiltäessä katetrin vetoisuutta on aspiroida eli vetää verta ruiskuun. Mikäli tämä onnistuu, huuhdellaan veri pois katetrasta steriilillä keittosuolalla. (PSHP 2010.) Jos verta ei tule letkuun, tulee paikalle kutsua lääkäri, joka huuhtelee tai poistaa letkun. Katetrin virtausta voi auttaa myös syvään hengitys, asennon muutos tai nostamalla katetrin puoleista yläraajaa. (Iivanainen ym 2006, 251-303.)

### **3.1.5 Keskuslaskimokatetrin poisto**

Poiston yhteydessä tulee huomioida potilaan hyytymisstatus ottamalla potilaasta INR arvo. Tämän lisäksi on hyvä tarkistaa, milloin potilas on saanut viimeksi hyytymisjärjestelmään vaikuttavaa lääkettä, kuten marevania. Katetrin poistosta vastaa lääkäri tai sairaanhoitaja, jolla on ajantasalla oleva lupa toteuttaa suonensisäistä neste- ja lääkehoitoa. (Anttila ym. 2011; Vihe 2006.)

Sairaanhoitaja varaa poistoa varten valmiiksi tehdaspuhtaat ja steriilit käsiin, ompeleenpoistovälineet, steriilit taitokset sekä ilmatiiviin sidoksen. Kun toimenpiteeseen tarvittavat välineet ovat valmiina, laitetaan potilas Trendelenburgin asentoon mahdollisen ilmaemboliariskin vuoksi. Katetrin juuresta poistetaan ommel, jonka jälkeen ohjataan potilasta pidättämään hengitystä tai hengittämään pitkään ja tasaisesti ulospäin. Uloshengityksen tai hengityksen pidättämisen yhteydessä katetri vedetään rauhallisesti ja tasaisesti pois, turhia nykäyksiä välttäen. Katetrin punktiokohtaa painetaan muutaman minuutin ajan steriileillä taitoksilla ja tämän jälkeen päälle asetetaan ilmatiivis sidos. Potilasta ohjataan yskäisemään ja samalla seurataan vuotaako katetriaukko vielä. Jos tarkistuksen yhteydessä ilmenee vielä verenvuotoa, voidaan punktioaukon päälle laittaa hiekka- tai haulipussi muutaman tunnin ajaksi tyrehtyttämään vuotoa. Kun katetri on saatu irti kokonaisuudessaan, potilas asetetaan takaisin vaakatasoon. Poiston jälkeen potilaan tulee olla vuodelevossa vähintään tunti ennen ylösnousemista. Katetrin kärjestä

tulee ottaa bakteeriviljelynäyte infektiota epäiltäessä. (Anttila ym. 2011; Vihe 2006; Ritmala-Castren & Kokki 2010, 143 – 144.)

Jos katetri on ollut reisolaskimossa, potilasta ei tarvitse laittaa poiston yhteydessä Trendelenburgin asentoon, punktiokohtaa tulee painaa viidestä kymmeneen minuuttia. Tämän lisäksi punktiokohdan päälle laitetaan hiekkapussi, kahdesta neljään tuntiin, vuodon tyrehdyttämiseksi. (Anttila ym. 2011; Vihe 2006; Ritmala-Castren & Kokki 2010, 143 – 144.)

### 3.1.6 Keskuslaskimokatetrin komplikaatiot

Keskuslaskimokatetriin liittyviä komplikaatioita on useita, kuten valtimopunktio, ilmarinta, nesterinta, imunesterinta, sydämen tamponaatio, ilmaembolia ja rytmihäiriöt sekä erilaiset katetri-infektiot. Suurin osa keskuslaskimokatetriin liittyvistä komplikaatioista ilmenee laitton yhteydessä. Katetriperäisten infektioiden riski kasvaa, mitä pidempään katetria joudutaan käyttämään. Tämän vuoksi katetrin tarve tulee arvioida päivittäin. (Hynynen & Hiekkänen 2014, 265 – 271; Ritmala-Castren & Kokki 2010.)

Keskuslaskimokatetroinnin yhteydessä on mahdollista, että punktion neula osuu valtimoon laskimon sijaan, jolloin syntyy **valtimopunktio**. Valtimoiden sijainti lähellä laskimoita sekä potilaan yksilöllinen anatomia vaikeuttaa onnistumista keskuslaskimokatetroinnissa. Valtimopunktiosta seuraa yleisemmin verenpurkauma tai jopa henkeä uhkaava tila esimerkiksi henkitorven ahtauma. Tilanteiden välttämiseksi voidaan punktion yhteydessä käyttää ultraääniohjausta laskimon löytämisen helpottamiseksi tai valita mahdollisimman pienikokoinen neula punktion suorittamiseen. (Hynynen & Hiekkänen 2014, 265 – 271.) Valtimopunktion ensisijaisena hoitona käytetään punktioalueen kompressiota, muutaman minuutin ajan (Pikkupeura 2014). Verenpurkauman seurauksena voi syntyä hemothorax eli veririnta erityisesti silloin, kun punktoidaan solislaskimoa (Hynynen & Hiekkänen 2014, 265 – 271).

**Ilmarinta** syntyy punktion neulan osuessa keuhkopussiin tai keuhkoon. Suurin ilmarinnan syntymisen riski ilmenee punktoitaessa solislaskimoa. Mikäli punktio ei onnistu, tulee ottaa röntgenkuva ennen kuin voidaan yrittää punktiota toiselta puolelta, jotta saadaan selville mahdollinen ilmarinta. Ilmarinnasta tulee muistaa, että se voi kehittyä vas-

ta muutamien päivien kuluttua toimenpiteestä. (Pikkupeura 2014.) Tavallisimmin esiintyviä ilmarinnan oireita on äkillisesti syntynyt rintakipu, hengityksen vaikeutuminen ja yskänäräytys. Jos ilmarinta on pieni, saattavat oireet olla lähes huomaamattomat. (Heikkinen 2012.) Ilmarinnan hoidossa on tärkeää tilanteen seuranta. Yleisimpänä hoitomuotona ilmarinnan sattuessa käytetään pleuradreeniä. (Sihvo 2011.) Pleuradreenissä keuhkopussiin työnnetään ontto neula rintakehän läpi kylkiluiden välistä, joka yhdistetään letkun avulla imulaitteeseen. Tällä toimenpiteellä saadaan aikaan alipaine, jolloin kasassa oleva keuhko laajenee ja hengenahdistus helpottuu. (Mustajoki 2014a.)

Jos keskuslaskimokatetri on jostain syystä joutunut laskimon ulkopuolelle, voi nestehoidon toteutuksen yhteydessä keuhkopussiin valua infuusionestettä, mikä saa aikaan **nesterinnan** (Hynynen & Hiekkanen 2014, 265 – 271). Tällöin potilaalla ilmenee hiljalleen pahenevaa hengenahdistusta (Mustajoki 2014b). Ainoana hoitokeinona on katetrin poistaminen ja tarvittaessa pleuran, eli keuhkopussin kanavointi pleuradreenin avulla, jos nestettä on kertynyt sinne runsaasti (Pikkupeura 2014, 256 – 260). Ultraäänen avulla selvitetään keuhkopussissa olevan nesteen määrä (Suominen 2006).

Punktioreiän koko ja infuusionesteiden nopeus vaikuttavat keskuslaskimokatetrin laitton yhteydessä mahdollisesti ilmenevään, äkillisesti tai hitaasti kehittyvään **sydämen tamponaatioon**. Sen voi aiheuttaa kanylointi tai infuusiohoito, mitkä saattavat johtaa oikean kammion- tai eteisen perforoitumiseen eli puhkeamiseen, jolloin infuusioneste tai veri kertyy sydänpussiin. Sydäntamponaatiossa on tyypillistä, että potilas on levoton, tajunnan taso alentunut ja hengitys on haukkovaa. (Hynynen & Hiekkanen 2014, 265 – 271.) Erityisesti, nopeasti kehittyvän sydäntamponaation yleisimpiä oireita ovat muun muassa matalat verenpaineet, auskultoidessa eli kuunneltaessa sydänäänät kuuluvat vaimeasti, pyörtyminen, tiheälyöntinen rytmihäiriö (takykardia) sekä vähävirtaisuus (oliguria) (Niemelä 2013). Ensisijaisena hoitomuotona käytetään nesteen imemistä sydänpussista katetrin avulla. Nesteimua voidaan käyttää, kun verenkierron lamaantumista ei ole vielä tapahtunut. Mikäli tilanne ei parane nesteimusta huolimatta, tyhjennetään sydänpussi kirurgisesti. (Hynynen & Hiekkanen 2014, 265 – 271.)

Keskuslaskimokatetroinnin yhteydessä tulee huolehtia potilaan asennosta, jolloin potilaan tulisi olla vähintään vaakatasossa ja mielellään Trendelenburgin asennossa. Potilasta tulee ohjeistaa niin, ettei hän hengitä syvään katetria laitettaessa. Näillä toimenpiteillä ehkäistään **ilmaembolia**vaaran syntyminen. Tyypillisimpiä oireita ilmaembolian sattu-

essa ovat nopeasti alkava hengenahdistus, verenpaineen lasku, keuhkoverenpaineen nousu, tiheälyöntisyys ja syanoottisuus eli sinertävyys, johtuen veren matalasta happipitoisuudesta sekä moottorimainen, kurnuttava sivuääni sydäimestä, vakavimmillaan hengityksen ja sydämen pysähtyminen. Jos potilaalla ilmenee ilmaembolia, tulee potilas laittaa vasemmalle kyljelleen pää alaspäin, jotta vältetään ilman siirtyminen sydäimestä keuhkoihin, ja samanaikaisesti katetrin avulla imetään ilmaa pois oikeasta eteisestä ja kammiosta sekä huolehditaan potilaan hapetuksesta maskin avulla. (Hynynen & Hiekkänen 2014, 265 – 271; Leppänen 2014.) Ilmaembolia on vakava tilanne, joka vaatii elvytysvalmiuden (Kokki & Kokko, 2010).

Jos ohjainvaijeri viedään liian syvälle katetroitaessa keskuslaskimoa, se saattaa aiheuttaa potilaalle **rytmihäiriöitä**. Rytmihäiriöoperäisiä komplikaatioita on ilmaantunut etenkin Seldingerin tekniikkaa käytettäessä. Yleensä rytmihäiriöt ovat eteis- tai kammiooperäisiä lisälyöntejä, jotka loppuvat, kun ohjainvaijeria vedetään takaisinpäin. Rytmihäiriöiden minimoimiseksi tulee aina keskuslaskimokatetroinnin yhteydessä käyttää EKG-monitorointia. (Hynynen & Hiekkänen 2014, 265 – 271.)

Katetriperäinen **infektio** voi olla paikallinen tai yleisinfektio. Paikallisinfektio voi olla punktiokohdassa, ihonalaiskudoksessa tai katetrissa. Yleisinfektio on tavallisesti katetriperäinen bakteremia tai katetrisepsis. Katetrisepsiksessä potilaalla ilmenee kuumetta, hypotermiaa, valkosolujen vähäisyyttä sekä sydämen tiheälyöntisyyttä, joka johtuu katetrin aiheuttamasta yleisestä tulehdusreaktiosta elimistössä. Katetriperäiseen sepsikseen saattaa liittyä myös erilaisia elintoimintojen häiriöitä, joita voivat olla esimerkiksi hengitysvajaus, vähävirtaisuus ja alhaiset verenpaineet. Katetriperäisen sepsiksen toteamiseen vaaditaan oireiden lisäksi veriviljelyiden positiiviset tulokset ilman, että tulehdus viittaisi johonkin muuhun tulehdukseen. Lisäksi toteamiseen vaaditaan positiivinen bakteeriviljely tulos katetrasta tai märkäisen eritteen erittymistä punktio kohdasta. Kliinisestä katetrisepsiksestä voidaan puhua silloin, kun veriviljelyn tulos on negatiivinen, mutta potilas silti oireilee eikä muuhun viittaavaa tulehdusta ole. (Ala-Kokko & Syrjälä 2005, 1689 – 1693; Wilson 2007, 200 – 201.)

Tarkka aseptinen toiminta on ensiarvoisen tärkeää keskuslaskimokatetria käsiteltäessä, jotta välttyttäisiin infektioiden synnyltä. Aseptisesti päällystettyjä katetreja käytetään ehkäisemään tulehduskomplikaatioita ja niitä voidaan käyttää erityisesti pitkittyneen hoidon yhteydessä. Keskuslaskimokatetri kiinnitetään ompelein, jottei kanyyli pääse

liikkumaan. Näin vältetään infektioriskin kasvu. Tulehdusta viittaavien oireiden, esimerkiksi punoitus, turvotus, kuumotus, kuumeilu, ilmaantuessa tulee katetri poistaa välittömästi. Mikäli keskuslaskimokatetrihoitoa tarvitaan vielä, tulee uusi punktio tehdä eri paikkaan missä vanha katetri oli. (Hynynen & Hiekkänen 2014. 265 – 271.) Taulukko 1 löytyy tiivistetysti komplikaatiot, niiden oireet ja hoito.

Epäiltäessä keskuslaskimokatetrissa olevaa infektiota, tulee potilaalta ottaa bakteeriviljely suonikanyylista. Sairaanhoitaja desinfioi kätensä hyvin ja laittaa käsiinsä tehdaspuhtaat käsineet ja suu- nenä suojuksen. Katetrin päältä irrotetaan vanhat sidokset. Sairaanhoitaja desinfioi kätensä uudelleen ja pukee käsiinsä uudet tehdaspuhtaat käsineet. Kanyylin juuren iho puhdistetaan 70 % alkoholilla tai 2 % klooriheksidiini-alkoholiliuoksella. Tämän jälkeen sairaanhoitaja poistaa potilaan iholta tikit, jolla katetri on kiinni iholla. Toinen hoitaja voi tämän jälkeen kallistaa sängyn trendelenburgin asentoon. Potilaalle kerrotaan, että katetria vedetään ulospäin, jolloin hänen tulee pidättää hengitystä niin pitkään kuin hoitaja toisin kehoittaa. Keskuslaskimokatetri vedetään rauhallisesti ja varoen ulos, ettei katetri kontaminoidu poiston yhteydessä. Kun katetri on poistettu, punktioaluetta painetaan steriilejä taitoksia apuna käyttäen. Tämän jälkeen potilas saa hengittää normaalisti. Toinen hoitajista ottaa verimaljan tai steriilin putken ja steriilit sakset, joilla hän leikkaa katetrin kärjestä noin 4 cm pitkän osuuden. Näytteenoton jälkeen potilaan vuode palautetaan vaakatasoon sekä näyte kuljetetaan laboratorioon. Punktioalue suojataan steriilillä taitoksella, potilaan vuode palautetaan takaisin vaakatasoon sekä näyte toimitetaan laboratorioon. Kanyylihaavasta voi tulla märkää, jolloin haavasta tulee ottaa lisäksi tikkunäyte kuljetusputkeen ja objektilasille. Kyseiset näytteet tulee toimittaa välittömästi laboratorioon tutkittavaksi. (Fimlab 2012; Anttila ym 2011.)

TAULUKKO 1. Keskuslaskimokatetrikomplikaatioiden oireet ja hoito. (Heikkinen 2012; Hynynen & Hiekkanen 2014; Leppänen 2014; Mustajoki 2014a; Mustajoki 2014b; 265 – 271; Suominen 2006; Pikkupeura 2014, 252 – 260; Sihvo 2011.)

Komplikaatiot	Oireet	Hoito
<b>Valtimopunktio</b> , punktioneu- län osuessa valti- moon.	Verenpurkauma, henkitorven ahtauma	Punktioalueen kompressio
<b>Ilmarinta</b> , punktioneu- län osuessa keuhkopussiin tai keuhkoon.	Äkillisesti syntynyt kipu, hengityksen vaikeutuminen ja yskänärsytys	Oireiden seuranta, pleu- raimu
<b>Nesterinta</b> , katetri n olles- sa laskimon ulkopuolella toteutettaessa nestehoitoa	Hengenahdistus	Katetrin poisto, tarvittaessa keuhkopussin kanavointi
<b>Sydäntamponaatio</b> , oike- an eteisen tai kammion puhkeaminen, jolloin sy- dänpussiin kertyy verta tai infuusionestettä	Levottomuus, tajunnantason lasku ja haukkova hengitys	Imetään neste sydänpussis- ta katetrin avulla
<b>Ilmaembolia</b> , ilman jou- tuminen verisuoneen	Hengenahdistus, syanoosi, tiheälyöntisyys, verenpaineen lasku, keuhkoverenpaineen nousu, moottorimainen kur- nuttava sivuvaani sydäimestä	Vasen kylkiasento, pääpuo- li alaspäin, ilman aspiroi- minen.
<b>Rytmihäiriöt</b> , ohjainvaije- rin ollessa liian lähellä oi- keaa eteistä tai kammiota	Rytmihäiriöt	Ohjainvaijerin vetäminen takaisinpäin.
<b>Infektiot</b> , aseptisen toi- minnan laiminlyönti	punoitus, turvotus, kuumotus, kuumeilu	Katetrin välitön poistami- nen

### 3.2 Laskimonsisäinen nestehoito

Ruumiinpainosta on vettä 70 % ja vedestä suurin osa on solujen sisällä (Tunturi 2013, 150 – 154). Veden osuuteen elimistössä vaikuttaa sukupuoli ja ikä. Naisella veden osuus elimistöstä on pienempi kuin miehellä suuremman rasvaprosentin vuoksi. Ja mitä nuoremasta henkilöstä on kyse, sitä enemmän hänen massansa osuudesta on vettä, esimerkiksi vastasyntyneellä 80 % ja vanhuusiässä noin 50 %. (Annala 2010, 2009 – 2012.) Veden lisäksi solu koostuu veteen liuenneista aineista ja rakenneosista sekä rasvapitoisesta solukalvosta. Solukalvon tehtävä on säädellä solun sisäistä ja ulkoista ympäristöä. (Tunturi 2013, 150 – 154; Lundgren-Laine & Ritmala-Castren 2010, 376 – 377.)

Kalium ja natrium ovat tärkeimmät elektrolyytit, jotka vaikuttavat nesteen jakautumiseen. Solun sisäisen nesteen tilavuutta säätelee kalium ja solun ulkoisesta tilavuudesta huolehtii natrium. Jotta solu selviytyy normaaleista toiminnoistaan, tulee nesteen määrän, elektrolyyttien eli suolojen, pH:n eli vetyionipitoisuuden sekä lämpötilan pysyä tiettyjen rajojen sisällä. Homeostaasi eli ympäristön vakaus edellyttää, että erilaiset aineet kuten vesi, happi, hiilidioksidi, elektrolyytit ja ravintoaineet pystyvät kulkemaan solun ja sen ympäristön välillä. (Tunturi 2013, 150 – 154; Lundgren-Laine & Ritmala-Castren 2010, 376 – 377.)

Normaalin solutoiminnan kannalta on tärkeää huolehtia potilaan riittävästä nesteen ja ravintoaineiden saannista. Potilaslähtöinen, laskimonsisäinen nestehoito, suunnitellaan yksilöllisesti potilaan tarpeiden mukaan ja toteutetaan potilasturvallisuus ja aseptiikka huomioon ottaen. Suonensisäinen nestehoito koostuu perustarpeen tyydyttämisestä sekä tapahtuneiden ja edelleen jatkuvien menetysten korvaamisesta. Näiden tekijöiden avulla arvioidaan ja laaditaan nestehoito-ohjelma. Suunniteltaessa nestehoittoa tulee arvioida, millaiseen nestetasapainoon pyritään. Päivittäin mitataan tai arvioidaan nestetasapainon tai kehon painon muutos. Laskettaessa nestetasapainoa tulee ottaa huomioon haihtuminen sekä siihen vaikuttavat tekijät, esimerkiksi kuume ja avoimet haavapinnat sekä diureesi eli virtsan erityys, erilaiset dreeneritykset ja vuodot. (Ruokonen 2006, 132 – 140; Lundgren-Laine & Ritmala-Castren 2010, 376 – 377.) Yksilöllisen nestehoidon tarkoituksena on ehkäistä munuaisten toimintahäiriöitä sekä huolehtia sydämen ja keuhkojen toiminnasta (Kellokumpu 2012, 1465 – 1470). Tarvittavien nesteiden väkevyys sekä potilaan tila vaikuttaa siihen, että voidaanko nesteitä tiputtaa

ääreislaskimon kautta vai vaatiiko nestehoito keskuslaskimokatetrin (Iivanainen & Syväoja 2012).

### **3.2.1 Nestehoidon tavoitteet ja toteutus**

Nestehoidon tavoitteena on pitää yllä normaali hemoglobiini ja verivolyymipitoisuus sekä huolehtia elektrolyyttitasapainosta. Näin varmistetaan riittävä hapen kuljetus ja sydämen minuuttitilavuus eri osiin elimistöä. Normaalilla sydämen minuuttitilavuudella ja soluvälinesteen tilavuudella varmistetaan hapen hyvä siirtyminen keuhkorakkuloista vereen ja veren kautta kudoksiin ja soluihin. Hyvällä nestehoidolla pidetään yllä solunsisäisen ja -ulkoisen nesteen normaali koostumus ja tilavuus. Näin soluille varmistetaan tasapainoinen kemiallinen ympäristö. (Junttila 2014.)

Aloittaessa suonensisäistä nestehoitoa arvioidaan menetysten suuruus ja määritetään korjausnopeus. Nopeasti korjattavia häiriöitä ovat muun muassa hypovolemia, hypoglykemia, hyperglykemia, hypokalemia, hyperkalemia ja hypernatremia, joita käsitellään kohdassa 3.3.4 elektrolyyttihäiriöt. Happonemästäasapainon häiriö tulee selvittää kiireellisesti ja sen korjaaminen on yksi hoidon kulmakivistä. Se voi aiheuttaa potilaalle esimerkiksi metabolisen asidoosin, joka aiheuttaa aineenvaihdunnan häiriön, jolloin elimistöön muodostuu liikaa erilaisia happoja tai virtsan vetyionien erittyminen on häiriintynyt. (Ruokonen 2006; Mustajoki 2014c.)

Nestehoidon toteuttaminen on vaativaa, ja siinä tulee huomioida komplikaatioiden mahdollisuus. Vaarana voi olla liiallinen nesteytys ja sen seurauksena sydämen ja keuhkojen toiminta vaikeutuu tai liian vähäinen nesteytys, jolloin saattaa syntyä hypoperfuusio eli vähäinen verenvirtaus elimissä. (Kellokumpu 2012.)

### **3.2.2 Perus- ja korvausnesteet**

Infuusionesteet jaetaan perus- ja korvausnesteisiin. Perusnesteitä käytetään lyhytaikaisessa nestehoidossa, jossa pyritään saavuttamaan ja säilyttämään normaali neste- ja elektrolyyttitasapaino. Käytetään hoidettaessa veden, hiilihydraattien ja elektrolyyttien perustarvetta. Perusnesteet voivat sisältää kaliumia ja natriumia sekä tarvittaessa 5-prosenttista sokeria (glukoosia). Kirurgisilla potilailla, erityisesti leikkauksen aikana



vältetään käyttämästä sokeripitoisia nesteitä, koska itse leikkaustrauma nostaa veren sokeripitoisuutta. ( Salomäki 2014, 332 – 334; Rautava-Nurmi ym 2010, 66 – 67.) Perusnesteet ovat hypotonisia eli liuos on laimeampaa kuin solun ulkoinen neste. Vesi siirtyy verisuonesta solujen sisään, joka perustuu osmoosiin eli vesi siirtyy sinne, missä liuos on väkevämpää. ( Rautava-Nurmi ym 2010, 66 – 67.)

Korvausnesteet voivat sisältää myös hieman sokeria, mutta eroavat perusnesteisiin verrattuna elektrolyyttikoostumukseltaan, elektrolyytit lisätään potilaan yksittäisen tarpeen mukaan. Tavoitteena on korjata menetykset ja osittain perustarpeet. Annetusta korvausnesteestä neljäsosa pysyy potilaan verenkierrossa ja loput soluvälitilassa. Neste sisältää esimerkiksi kaliumia, natriumia, magnesiumia, kalsiumia ja kloridia. Korvausnesteet voidaan jakaa isotonisiin- ja hypertonisiin liuoksiin. (Rautava-Nurmi ym 2010, 66 – 67; Salomäki 2014, 332 – 334.)

Hien, ripulin, mahanesteen ja oksennuksen kautta menetettyjä nesteitä korvataan isotonisen nesteen avulla. Näillä liuksilla on sama väkevyys kuin solun kudoksenesteellä, veriplasmalla ja solun ulkoisella nesteellä. Isotonista liuosta voidaan käyttää myös esimerkiksi verenvuotojen, vammojen ja shokin hoidossa ilman sokerilisää. Sokerilisän sisältäviä liuoksia voidaan käyttää myös perusenergiatasapainon ylläpitämiseen. Hypertoninen liuos imee itseensä vettä solun sisältä, tämän vuoksi veren natrium pitoisuuden seuraaminen on tärkeää. Nämä liukset ovat natriumin suhteen väkevämpiä kuin solun ulkoinen neste ihmisessä. Vaikutus on nopea, mutta lyhytkestoinen, jonka vuoksi sitä annetaan vain pieniä määriä. ( Rautava-Nurmi ym 2010, 66 – 67.)

### **3.2.3 Parenteraalinen ravitsemus**

Riittämätön ravitsemus heikentää toimintakykyä, toipumista ja elämänlaatua sekä aiheuttaa painon laskua. Ravitsemuksen korjaamiseen pyritään ensisijaisesti käyttämään enteraalista ravitsemusta, jolloin lisäravinto annetaan suun tai letkun kautta suoraan mahalaukuun tai ohutsuoleen. Toisena vaihtoehtona voidaan käyttää parenteraalista ravitsemusta, jolloin ravitsemus annetaan ääreislaskimoon laskimokanyylin kautta tai keskusslaskimokatriin. Parenteraalinen ravitsemus tulee kysymykseen, kun potilas ei kykene syömään eikä enteraalinen ravitsemus sovi hänelle. Enteraalinen ja parenteraalinen ravitsemushoito ovat yhtä tehokkaita, mutta parenteraaliseen

ravitsemukseen liittyy enemmän haittavaikutuksia ja riskejä, kuten kanyylin tulehtuminen, tukkeutuminen ja suonen ärsyntyminen. (Castren 2007, 2257 – 2265; Hoppu, Ahonen & Kuitunen 2013, 1097 – 1101; Raussi 2012; Rautava-Nurmi ym 2010, 224 – 233.)

Potilaan ravitsemuksellista tilannetta tulisi arvioida jokaisen potilaan kohdalla vähintään kolmantena sairaalavuorokautena. Parenteraalisen ravitsemuksen kautta huolehditaan potilaan riittävästä veden, sokerin, amonihappojen sekä rasvojen saannista, näiden lisäksi parenteraaliseen ravitsemukseen kuuluu riittävä elektrolyyttien, vitamiinien ja mineraalien anto. Valmisteista tulee tarkistaa ainesosien määrät, jotka kertovat voiko liuosta antaa ääreislaskimon kautta. Ääreislaskimoon annettaessa ravintoliuoksia, ainesosien määrät tulee olla pitoisuudeltaan pienempiä kuin keskuslaskimon kautta annosteltaessa. Pitoisuuksien vahvuudesta tulee huolehtia, ettei anneta liian vahvoja liuoksia ääreislaskimoon. Koska silloin ilmenee laskimotulehduksia sekä suoniärsytyksiä, mitkä johtavat uudelleen kanylointiin. (Hoppu, Ahonen & Kuitunen 2013, 1097 – 110.)

Keskuslaskimon kautta annettavat ravitsemusliuokset tarvitsevat oman tiehyen, jonka kautta ei tulisi annostella lääkkeitä tai muita infusoitavia liuoksia. Ravitsemusliuokset on pakattu valmiiksi kolmikammiopusseihin, jotka sisältävät amihappoja, rasvoja sekä sokeria. Ennen käyttöönottoa kolmikammio pussin sisältö sekoitetaan ja lisätään potilas-kohtaisesti vitamiinit ja hivenaineet sekä elektrolyytit. Valmis ravitsemusliuos tulee käyttää 24 tunnin sisään, jonka jälkeen potilaalle voidaan letkuttaa uusi annospussi. (Hoppu, Ahonen & Kuitunen 2013, 1097 – 110; Rautava-Nurmi ym 2010, 224 – 233.)

Aloituksen tulee olla maltillinen, kun potilaalle aloitetaan parenteraalinen ravitsemushoito. Ensimmäisenä päivänä annetaan tarvittavasta energiamäärästä puolet ja jos potilas sietää liuoksen, annosta lisätään vähitellen kahdesta kolmeen päivään, jolloin saavutetaan tarvittava annostus. Potilaan metabolista tilaa tulee seurata hoidon aloituksen yhteydessä kontrolloimalla verestä sokeri- ja elektrolyyttipitoisuuksia potilaskohtaisesti kahdesta kuuteen kertaan päivässä. Laskimonsisäistä ravitsemuksen tarvetta tulee seurata päivittäin riskien välttämisen vuoksi. Riskeihin kuuluu muun muassa keskuslaskimokatetrin johtuva tulehdus tai sen tukkeutuminen. (Hoppu, Ahonen & Kuitunen 2013, 1097 – 110.)

### 3.2.4 Elektrolyyttihäiriöt

**Natrium** on elimistön pääasiallinen suola, jota on veriplasmassa ( 3,2 g/l ) ja muissa solunulkoisissa nesteissä. Elimistön oma säätelymekanismi pyrkii pitämään veren natriumarvon normaaleissa rajoissa (137-145 mmol/l ), koska natriumpitoisuus elimistössä on välttämätön aineenvaihdunnan toiminnallisuuden kannalta. Elimistön vesimäärä sekä natriumin ja veden erittyminen virtsaan vaikuttavat veriplasman natriumpitoisuuteen. (Mustajoki 2013a.)

Natriumarvon noustessa yli 145 mmol/l, nimitetään elimistön tilaa **hypernatremiaksi**. Terveellä ihmisellä elimistön liiallinen suolapitoisuus aiheuttaa janon tunteen, jolloin veden juonti lisääntyy ja ylimääräinen natrium erittyy munuaisten kautta pois elimistöstä. Jos ihminen ei saa riittävästi vettä tai munuaisten kautta erittyy liikaa virtsaa, ihminen kuivuu eli elimistön natriumpitoisuus kasvaa tällöin liian suureksi. Hypernatremiatila voi johtua esimerkiksi ihmisen janokeskuksen toiminnan häiriintymisestä. Janokeskuksen toiminnan häiriintymisen syitä ovat esimerkiksi kallovammat tai aivokasvaimet. (Mustajoki 2013b.) Hypernatremiaan johtavia syitä voivat olla myös voimakas haihtuminen, esimerkiksi kuumeesta tai palovammasta johtuen, tai munuaissairaudet. Hypernatremiaan voi johtaa myös liiallinen hypertonisen suolaliuoksen saanti nestehoidon yhteydessä. (Sane 2013a.)

Ihmisen janokeskuksen toimiessa hypernatremia näyttäytyy elimistössä suun ja nielun kuivumisena. Mikäli natriumarvo on yli 155 mmol/l, kutsutaan tilaa vaikeaksi hypernatremiaksi, jolloin esiintyviä oireita ovat lihasnykäykset, sekavuustilat, kouristelu ja tajuttomuus. (Mustajoki 2013b.) Muita havaittavissa olevia oireita ja löydöksiä voi olla vähentynyt ihon kimmoisuus, uneliaisuus ja niskajäykkyys (Sane 2013a).

Hypernatremian hoidossa tulee ensiksi selvittää tilaan johtava syy, jonka jälkeen voidaan aloittaa hoito. Lievässä hypernatremiassa riittää hoidoksi yleensä veden juonti ja vaikeisiin hypernatremiatiloihin vaaditaan suonensisäinen nestehoito. (Mustajoki 2013b). Suonensisäinen hoito tulee tehdä maltillisesti esimerkiksi tiputusnopeudella 200ml/h, nesteyttäen laskimoon 5 % glukoosiliuosta tai hypotonista keittosuolaliuosta (0,45 %). Perusliuosta 0,9 % tiputetaan tilanteissa, jolloin verenpaine on matala. Hoitoa jatketaan hypotonisella liuoksella kun verenpaine normalisoituu sekä seurataan aktiivisesti natrium-pitoisuuksia, joiden mukaan määritetään tiputusnopeus. Tiputusnopeuksis-

ta tulee pitää kiinni, sillä liiallinen nesteytys saattaa aiheuttaa aivopöhöä ja lisätä neurologisia oireita. (Sane 2013a.)

**Hyponatremiassa** natrium laimentuu, jolloin elimistössä veden saanti on suurempaa kuin sen menetys. (Sane 2013b). Hyponatremian syntyyn on kaksi eri mekanismia; joko natriumia menetetään liikaa tai vettä kertyy liikaa elimistöön. (Mustajoki 2013b). Vesi laimentaa plasman veripitoisuutta ja solunulkoista nestettä. Natriumpitoisuus plasmassa on alle 135 mmol/l ja vakavasta hyponatremiasta voidaan puhua silloin, kun arvo laskee alle 120 mmol/l. Hyponatremia voi kehittyä pitkän ajan kuluessa, jolloin puhutaan kroonisesta hyponatremiasta tai jos se kehittyy 48 tunnin sisällä, puhutaan akuutista hyponatremiasta. Kroonista hyponatremiaa voi olla vaikea havaita vähäisten oireiden vuoksi ja se saattaa kehittyä jopa useamman kuukauden ajan. Oireina ilmenee väsymystä, kävelyvaikeuksia, kaatuilua ja huomiokyvyn heikentymistä, outoa oloa ja voimattomuutta. Akuutissa hyponatremiassa oireet ovat rajumpia ja se etenee keskushermostossa esiintyien erilaisina oireina, kuten sekavuutena, kouristeluna ja tajuttomuutena. (Sane 2013b.)

Ripuli, oksentelu, diureetit eli nesteenpoistolääkkeet, runsas hikoilu ja nenä- mahaeritteiden poisto ja munuaisvaurio johtavat liialliseen natriumin menetykseen. Sydämen tai maksan vajaatoiminta ja antidiureettisen hormonin erityshäiriö lisäävät veden kertymistä elimistöön, joka saattaa aiheuttaa liiallisen veden määrän suhteessa natriumpitoisuuteen. (Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010a ; Mustajoki 2013b; Sane 2013b.)

Hyponatremiaa voidaan hoitaa kahdella eri tapaa. Jos syynä on natriumin menetys johtuen esimerkiksi ripulista ja oksennuksesta, elektrolyyttitasapaino saavutetaan antamalla natriumia nestehoitona suonensisäisesti. Ääreislaskimoon annettava enimmäismäärä natriumia on 43 mmol/l. Suurempia määriä annetaan keskuslaskimokatetrin kautta, jolloin natriumia voidaan antaa maksimissaan 63 mmol/l. (Hoppu, Ahonen & Kuitunen 2013, 1097 – 1101). Jos syynä on liiallinen veden kertyminen elimistöön, asetetaan potilaalle nesterajoitus, jolla pyritään vähentämään elimistön nestemäärää. Elimistön natriumarvoa tulee mitata tunnin välein. Mahdollinen infuusio tulee lopettaa heti kun arvo on 120 mmol/l tai oireet ovat hävinneet tai natriumarvo on noussut 10 % lähtöarvosta tai virtsaneritys on lisääntynyt. Jos epäillään hyponatremian johtuvan suolan puutteesta, niin hoito aloitetaan hitaalla 150 ml/h menevällä fysiologisella keittosuolainfuusiolla. (Mustajoki 2013b; Sane 2013b.) Vaikea hyponatremia, on henkeä uhkaava tila, jolloin

oireena saattaa ilmetä esimerkiksi tajuttomuutta, kouristelua tai potilas on hyvin sekava. Tällöin hoito aloitetaan 2.5%:lla NaCl- liuoksella tiputusnopeudella 100 ml/h tai 3% NaCl-liuoksella tiputusnopeudella 70 ml/h. Tällöin 70kg potilaan natrium pitoisuus nousee noin 1-2 mmol/h. (Sane 2013b.) Hyponatremian korjauksessa tulee kuitenkin olla varovainen, koska liian nopea korjaaminen voi aiheuttaa aivojen osmoottisen myeliinivaurion, eli aivosillan keskiosan vaurion (Mustajoki 2013b; Jolma 2007, 1096 – 1102).

**Kaliumpitoisuuden** sopiva määrä elimistön nesteissä pitää yllä solujen normaalia toimintaa. Pääasiassa kalium on solujen sisällä. Kaliumin määrä veriplasmassa on vähäinen, mutta se on tärkeä osa ihmisen koko aineenvaihduntaa. Kaliumin normaali viitearvoja on 3,3-4,9 mmol/l. Elimistön tärkeimmät kaliumarvon säätelijät ovat munuaiset, jotka virtsan kautta tarvittaessa lisäävät tai vähentävät kaliumin eritystä. (Mustajoki 2013c.)

**Hyperkalemiaksi** kutsutaan tilaa, jossa kaliumpitoisuuden arvo on suurempi kuin 5,5 mmol/l. Terve ihminen ei voi saada kaliumpitoisuuttaan nousemaan liikaa syömällä kaliumpitoista ruokaa tai nauttimalla kaliumtabletteja, sillä munuaiset erittävät ylimääräisen kaliumin virtsaan. Hyperkalemian yleisin syy onkin munuaissairaus, jolloin kaliumin eritystä virtsaan ei tapahdu riittävästi. (Mustajoki 2013c.) Myös erilaiset lääkeaineet ja niiden yhteisvaikutukset saattavat aiheuttaa hyperkalemiaa, esimerkkinä diureeteista eli nesteenpoistolääkkeistä spironolaktoni yhdessä ACE-estäjän tai kaliumin kanssa, munuaistaudin yhteydessä käytetyt tulehduskipulääkkeet sekä ACE-estäjien ja ATR salpaajien käyttö munuaissairaalla tai diabeetikolla voi aiheuttavaa hyperkalemiaa. (Ukkola 2013.)

Kaliumarvon ylittäessä 5,5 mmol/l alkaa ihmisen elimistössä ilmaantua oireita, jotka viittaavat liian korkeaan kaliumarvoon. Näitä oireita ovat muun muassa väsymys, lihasheikkous, erilaiset tuntoaistimukset jäsenissä ja ääritapauksissa saattaa ilmetä halvausoireita. Kaliumin suuri pitoisuus elimistössä saattaa aiheuttaa myös erilaisia sydämen toimintahäiriöitä, jotka ovat tunnistettavissa sydänfilmistä. Sydänfilmissä nähtävä tyypillisin EKG-muutos on normaalia korkeampi T-aalto. Jos EKG:ssä on havaittavissa P-aallon puuttuminen tai GRS-kompleksin leveneminen, on kyse vaikeasta hyperkalemiasta, joka on potilaan henkeä uhkaava tila, (Mustajoki 2013c; Ukkola 2013.)

Hyperkaliumin hoidossa on ensiarvoisen tärkeää selvittää syy, joka johtaa kaliumpitoisuuden suurentumiseen. Korkea kaliumarvo vaatii välitöntä lääkärin tutkimusta sekä sairaalahoitoa. Korkean kaliumarvon syyn löytämisen ja sen hoidon aloittaminen johtaa yleensä kaliumarvon normalisoitumiseen. Tilan hoitamista voidaan nopeuttaa resiinilääkkeellä, joka annostellaan joko suun tai peräsuolen kautta. Resiinilääkkeen tarkoituksena on sitoa kaliumia suolistossa ja ulosteen avulla poistaa sitä elimistöstä. Mikäli vaikean hyperkaliumin taustalla on munuaissairaus, tulee tällöin kysymykseen keino-munuaishoito, jolloin kalium saadaan poistettua verestä. (Mustajoki 2013c.)

**Hypokalemiaksi** kutsutaan tilaa, jossa kaliumpitoisuus veriplasmassa laskee alle 3.3 mmol/l. Hypokalemiaan johtaa useimmiten runsas oksentelu, runsas ripulointi ja nesteenpoistolääkkeiden käyttö. Nesteenpoistolääkkeitä käyttäessä virtsaan poistuu tavallista enemmän kaliumsuolaa kuin normaalisti, joka saattaa siis saada aikaan hypokalemian. Lievässä hypokalemiasta ei yleensä ilmaannu **oireita**, mutta se voi altistaa sydämen rytmihäiriöille. Jos kaliumarvo laskee alle 3.0 mmol/l, puhutaan vaarallisesta hypokalemiatilasta. Tällöin oireina esiintyy lihasheikkoutta, ummetusta, sydämen rytmihäiriöitä ja voimattomuutta. (Mustajoki 2013d.)

Syy kaliumpitoisuuden laskuun tulee aina selvittää. Kaliumtableteilla, jotka sisältävät kaliumkloridia, voidaan hoitaa lievää hypokalemiaa. Annos on yleensä 2-4 grammaa päivässä. Vaikeaa hypokalemiaa hoidetaan antamalla kaliumliuosta suonensisäisesti. (Mustajoki 2013d; Sane2013c.) Kaliumia voidaan antaa 32 mmol/l ääreislaskimon kautta. Mikäli tarve on suurempi, tulee kalium annostella keskuskaliumkatetrin kautta maksimissaan 48 mmol/l. (Hoppu, Ahonen & Kuitunen 2013, 1097 – 1101). Turvallinen antonopeus tälle on 10-20 mmol/h. Jotta sairaalassa vältetään suonensisäistä nestehoitoa saavan potilaan hypokalemia, tulee ottaa huomioon kaliumin riittävä määrä nesteissä. (Mustajoki 2013d; Sane2013c.) Elimistön normaalin kaliumin arvon säilyttämiseksi on huolehdittava, että potilaan vuorokausi annos kaliumia on vähintään 0,4 mmol/kg/vrk (Rautava-Nurmi ym 2010).

**Magnesium** on yksi keskeinen tekijä aineenvaihdunnassa. Magnesium on jakautunut elimistössä kahteen osaan. Puolet on sitoutuneina luustossa ja puolet on solujen sisällä. Elimistössämme sitä on 20-28 g, josta veressä magnesiumia on alle 1 %. Viitearvo magnesiumipitoisuudelle on 0.7-1.0 mmol eli 17-24 g/l. Munuaiset säätelevät magnesiumin poistumista elimistöstä erittämällä sen virtsaan. Magnesiumia saadaan ravinnos-

tamme runsaasti, joten itse magnesiumin puutos ei terveellä ihmisellä johdu liian vähäisestä magnesiumin saannista ravinnosta. Yleensä takana magnesiumipuutokselle on sen liian suuri poistuminen elimistöstä. Syitä magnesiumin liialle poistumiselle voivat aiheuttaa nesteenpoistolääkkeet, pitkään jatkunut alkoholin käyttö ja diabetes, silloin kun sokeritasapaino on huono ja virtsan eritykset ovat suuret. Suoliavanteen ja pitkään jatkuneen ripulin yhteydessä magnesiumia saattaa poistua suuriakin määriä ulosteen mukana. (Mustajoki 2013e.)

Magnesiumin puutoksen oireina ilmenee väsymystä, lihasnykinää, oksentelua, vapinaa ja vaikeammissa tapauksissa kouristelua. Magnesiumipuutos pystytään toteamaan verikokeissa otetusta magnesium-arvosta, mutta toteaminen voi olla hankalaa, koska solujen sisällä oleva puutos ei aina näy veressä. Magnesiumipuutoksen yhteydessä esiintyy yleensä myös hypokalsemiaa. Magnesiumipuutosta hoidetaan suonensisäisesti annettavalla magnesium-lisällä ja selvittämällä magnesiumin puutosta aiheuttava syy. Magnesiumia voidaan antaa ääreislaskimon kautta 5,3 mmol/l. Tarvittaessa voidaan annostella 8 mmol/l keskuslaskimokatetrin kautta. (Hoppu, Ahonen & Kuitunen 2013, 1097 – 1101.) Aloitettaessa magnesium pitoisuuden korjaus vuorikausiannos vaihtelee 20-40 mmol/vrk, riippuen magnesium vajauksen tasosta. Aloitusannosta jatketaan kunnes pitoisuus normalisoituu, jonka jälkeen annostus jatkuu 10mmol/vrk. (Terveysportti 2015.) Jos magnesiumin liiallista menetystä ei pystytä estämään, voi potilas käyttää suun kautta otettavia magnesiumvalmisteita (Mustajoki 2013e).

Elimistön **fosfaattipitoisuuden** arvioiminen seerumista on haasteellista, koska elimistön kokonaisfosfaatista on vain 0,5 % solunulkoisessa nesteessä. Sairaalapotilaista noin 2-5 %:lla todetaan fosfaatin puutosta. Tyypillinen potilas on kriittisesti sairas, alkoholisti, nälkiintynyt potilas, vaikeaa infektiota sairastava tai diabeetikko, jonka hoitotasapaino ei ole kohdillaan. (Välimäki & Mäkitie 2010.)

Voimattomuus, lihasheikkous ja parestesiat eli tuntopuutokset ovat tyypillisimpiä **hypofosfatemian** oireita. Vaikeammissa tapauksissa, jolloin fosfaattipitoisuus on alle 0,3 mmol/l, oireina saattaa ilmetä sekavuutta, kooma ja pahimmillaan jopa kuolema. Rhabdomyolyysitila syntyy hypofosfatemian johdosta, jolloin lihasten energiansaanti vaikeutuu. (Välimäki & Mäkitie 2010.) Rhabdomyolyysi on harvinainen lihaskudossairaus, jossa tapahtuu äkillinen lihaskudoksen vaurioituminen (Atula 2012). Rhabdomyolyysiä ei kuitenkaan aina havaita, koska lihasten vaurioituessa lihaksesta alkaa vapautua fosfaat-

tia, jolloin sen pitoisuus myös seerumissa nousee. Tällaisissa tapauksissa oirekuvana saattaa ilmetä esimerkiksi hengityslihasten heikkoutta, sydämen pumppausvoiman heikkenemistä ja erilaisia rytmihäiriöitä. (Välimäki & Mäkitie 2010.)

Lievisissä tapauksissa hypofosfatemian hoidoksi riittää, kun lisätään runsaasti maitotaloustuotteita ravintoon. Vaikeissa hypofosfatemiatilanteissa hoito suoritetaan parenteraalisesti, infusoimalla liuosta, jossa yksi ampulli natriumglyserofosfaattikonsentraattia (20 mmol/l fosfaattia ja 40 mmol/l natriumia) on laimennettu 250-500ml:n 0,45 % tai 0,9 % natriumkloridia ja liuos on määrä tiputtaa 12 tunnin aikana. (Välimäki & Mäkitie 2010.)

Fosfaattiannos ääreislaskimon kautta on maksimissaan 14 mmol/l ja keskuslaskimokate-trin kautta 20 mmol/l ( Hoppu, Ahonen, Kuitunen 2013, 1097 – 1101). Hoito tulee toistaa niin kauan kunnes saavutetaan 0,3 mmol fosfaattipitoisuus, tämän jälkeen infuusionopeutta hidastetaan (Välimäki & Mäkitie 2010).

Elimistön on tarkoitus säädellä nesteiden **kalsiumpitoisuutta**, koska kalsium on yksi tärkeä osatekijä erilaisissa aineenvaihdunnan tapahtumissa. Lisäkilpirauhanen ja D-vitamiini osallistuvat säätelyyn. Ravinnosta saatu kalsium on tärkeä tekijä luun lujuuden kehittymiselle, mutta seerumin kalsiumpitoisuutta se ei paljoakaan nosta. (Mustajoki 2013f.)

**Hyperkalsemiasta** puhutaan silloin, kun plasman kokonaiskalsiumpitoisuus on yli 2,60 mmol/l tai ionisoidun kalsiumin pitoisuus on yli 1,30 mmol/l. Tyypillisimpiä syitä kalsiumpitoisuuden nousuun on lisäkilpirauhasen liikatoiminta ja pahanlaatuiset kasvaimet. Hyperkalsemiaan liittyy paljon erilaisia oireita. Tyypillisimpiä näistä ovat väsymys, oksentelu, ruokahaluttomuus, ummetus, vatsakivut, jano ja polyuria eli runsas virtsaneritys. Neurologiset oireet ovat myös mahdollisia, kuten esimerkiksi lihasheikkous, ataksia eli liikkeiden hallitsemattomuus, sekavuus ja masennus. Kun puhutaan hyperkalemiakriisistä, on potilas vakavasti sairas ja dehydroitunut eli kuivunut. Lisäksi potilaalla esiintyy oliguriaa eli vähävirtsaaisuutta tai potilaalla voi olla samanaikaisesti rytmihäiriöitä hypo- tai hyperkalemiasta johtuen. (Sane 2012a.)

Aluksi arvioidaan hoidon tarve, joka perustuu kalsiumpitoisuusarvoihin. Arvojen perusteella valitaan hoitomuoto. Mikäli kalsiumarvo on alle 3,25, riittää hoidoksi perushoito ja seuranta. Jos kalsiumarvo on 3,25-3,75, hoito tapahtuu oireiden perusteella. Arvon ylittäessä 3,75, on välittömästi aloitettava kriisihoito. Hyperkalsemian hoidon yksi tär-



keimmistä osista on hoidon seuranta, johon kuuluu EKG -monitorointi ja diureesin seuranta sekä verikokeiden otto 12-24 tunnin välein. Verikokeisiin kuuluu P-Ca-Ion (Ionisoitu Kalsium), P-K (Kalium), P-Mg (Magnesium), ja P-Krea (Kreatiini). (Sane 2012a.)

**Hypokalsemiaan** johtavia syitä on monia. Liian vähäinen kalsiumpitoisuus voi johtua esimerkiksi lisäkilpirauhashormonin tai D-vitamiinin puutoksesta tai niiden vaikutuksen puutteesta, kalsiumaineenvaihduntaan vaikuttavasta sairaudesta tai lääkkeestä. (Sane 2012b.) Kalsiumpitoisuuden laskiessa alle 1,8 mmol/l, elimistö alkaa oireilla, lievimmissä tapauksissa oireita ei ilmene. Oireet ovat yleensä ääreishermostoperäisiä, kuten esimerkiksi raajojen pistelyä, puutumista ja lihaskramppeja. Myös sydäimestä peräisin olevat oireet ovat hyvin tyypillisiä hypokalsemialle. Tällöin on hyvin tyypillistä, että potilaalle ilmaantuu erilaisia rytmihäiriöitä. (Mustajoki 2013f.)

Mikäli potilaalla todetaan vaikea hypokalsemia, annetaan aluksi suoraan suoneen kalsiumia, joka toimii niin sanottuna ensiapulääkkeenä. Kalsiumia voidaan antaa ääreislaskimoon 2,7 mmol/l ja keskuslaskimokatetrin kautta 4 mmol/l. (Hoppu, Ahonen & Kuittunen 2013, 1097 – 1101). Muutoin hoidon määrää aiheuttaja, kuten esimerkiksi lisäkilpirauhasen vajaatoiminnassa hoidoksi annetaan lääkettä, joka vaikuttaa samalla tavalla kuin lisäkilpirauhashormoni. D-vitamiinin puutoksessa potilaalle annetaan D-vitamiinia ja selvitetään sekä hoidetaan imeytymiseen liittyvä häiriötila. Mikäli potilaalla on munaisen vajaatoiminta, tulee fosfaatin saantia vähentää ja kalsiumin saantia lisätä kalsiumtablettien avulla. (Mustajoki 2013f.) Taulukossa 2 tiivistetysti elektrolyyttien määrät ääreislaskimon ja keskuslaskimokatetrin kautta.

TAULUKKO 2. Elektrolyyttien määrät ääreislaskimon ja keskuslaskimokatetrin kautta ( Hoppu, Ahonen & Kuitunen 2013, 1097 – 1101.)

Ainesosa	Ääreislaskimon kautta annosteltava määrä (mmol/l)	Keskuslaskimokatetrin kautta annosteltava määrä (mmol/l)
<b>Natrium</b>	43 mmol	63 mmol
<b>Kalium</b>	32 mmol	48 mmol
<b>Magnesium</b>	5,3 mmol	8 mmol
<b>Fosfaatti</b>	14 mmol	20 mmol
<b>Kalsium</b>	2,7 mmol	4 mmol

**Hypovolemialla** tarkoitetaan elimistössämme kiertävän verimäärän vajausta. Se heikentää kudospertuusoita eli ääreisverenkiertoa ja pitkään kestäneenä voi vaurioittaa elimiä. Hypovolemia voi syntyä lyhyessä ajassa suuren nestehukan vuoksi, jolloin syynä on usein runsas verenvuoto tai pitkän ajan kuluessa tapahtuva kuivuminen, jonka voi aiheuttaa oksentelu. Neste voi myös siirtyä verenkierrasta solun ulkoiseen tilaan, joka ilmenee turvotuksena. (Tätä kutsutaan relatiiviksi.) (Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010b.)

Oireina ilmenee hengitystiheyden nousua, pulssi muuttuu lankamaiseksi, syketaajuus nousee, verenpaine ja täyttöpaine laskee, ääreisverenkierron vastus lisääntyy, virtsan erityys vähenee, perifeerinen lämpö laskee ja ihon kimmoisuus vähenee. Oireita ovat myös janon tunne, limakalvojen kuivuminen, uupumus, väsymys sekä painon lasku tai sen nousu, johtuen nesteiden menetyksistä tai turvotuksista. (Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010b.)

Hoidon tavoitteena on turvata kudosten hyvä verenkierto oikeanlaisella nesteytyksellä. Nesteytyksen valintaan vaikuttaa menetettyjen nesteiden laatu. Potilasta tulee tarkkailla tarkkaan nesteytyksen aikana, varsinkin veritiputusta, täyttöpaineita ja diureesia, koska nesteytys saattaa vaikuttaa nopeasti verenkiertoon ja ylinesteytystä tulee välttää. (Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010b.)

**Hypervolemia** tarkoittaa elimistössä kiertävää liian suurta verimäärää. Se liittyy esimerkiksi maksan, munuaisen tai sydämen vajaatoimintaan tai liialliseen nesteytykseen. Se aiheuttaa paikallisten hiussuonten liiallista täyttymistä nesteellä, joka siirtyy kudoksiin. Kudoksissa oleva neste aiheuttaa turvotusta, jonka myötä turvotus heikentää turvotusalueella olevaa verenkiertoa. Nesteen kertyminen keuhkoihin heikentää hapettumista. (Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010c.)

Oireina ilmenee syketaajuuden nousua, turvotusten lisääntymistä, verenpaineen ja täyttöpaineen nousu, keuhkoödeema eli nesteen kertyminen keuhkoihin, askiteksen eli ylimääräisen nesteen kertyminen vatsaonteloon maksan vajaatoiminnassa, hengitystiheyden lisääntyminen, hengitysvaikeudet, painon nousu, vatsaontelon paineen nousu ja natriumin lasku, johtuen suhteellisesta veden määrään lisääntymisestä. (Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010c.)

Hoitona on yleensä lääkehoito, jossa käytetään nesteenpoistolääkkeitä ja potilaan nesteytystä rajoitetaan. Hoidon aikana tulee seurata potilaan vointia, veri- ja täyttöpainetta, diureesia, hapettumista ja natrium ja kalium tasapainoa. Tavoitteena on turvotusten väheneminen ja verimäärän normalisoituminen, jotta turvataan kudosten hyvä verenkierto. (Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010c.)

### 3.2.5 Tarkkailu ja hoitotyö

Sairaanhoitajan tehtävä on tarkkailla potilasta nestehoidon aikana. Huomioiden potilaan verenpaine ja pulssi, hengitys, happisaturaatio, ihon lämpö, väri ja kosteus, sydänfilmi ja subjektiiviset tuntemukset, kuten huimaus, kipu, päänsärky, pahoinvointi ja tajunnan häiriöt. (Rautava - Nurmi ym 2010, 224 – 233.)

Arvioitaessa potilaan nestetasapainoa tulee kiinnittää huomiota potilaan hypovolemiaan, eli kiertävän verimäärän vajaan, happo-emästasapainoon, elektrolyytteihin, sydämen toimintaan sekä potilaan subjektiivisiin tuntemuksiin. Yleisimmät nesteytykseen liittyvät ongelmat ovat ylinesteytys eli hyperhydraatio tai kuivuminen eli dehydraatio. (Rautava - Nurmi ym 2010, 224 – 233.)

Ylinesteytys ilmenee elimistössä paikallisena tai yleisenä turvotuksena. Turvotukset voivat olla merkki munuaisten tai sydämen vajaatoiminnasta tai alhaisesta albumiinipitoisuudesta. Muita syitä turvotuksille voi olla liiallinen nesteen antaminen, runsas suolan käyttö, nälkiintyminen, allerginen reaktio, verenpaineen kohoaminen hiussuonissa tai plasman ja kudoksen nesteen koostumuksen muutokset. Kävelevällä potilaalla turvotukset kerääntyvät yleensä jalkoihin, kun taas vuodepotilailla turvotus jakaantuu tasaisesti vartalolle, mutta näkyy herkästi kasvoissa ja käsissä. Turvotus saattaa olla myös piilevää, jolloin ainoa viite turvotukseen on painon nousu. Turvotuksen päällä oleva iho on yleensä kiiltävä ja kiristävä, potilasta saattaa hengittäessä ahdistaa ja nivelten liikuttelu muuttuu kankeaksi. (Rautava - Nurmi ym 2010, 224 – 233 .)

Toisinaan neste saattaa kertyä keuhkoihin, jolloin puhutaan keuhkoödeemasta eli keuhkopöhostä. Se aiheuttaa hengityshäiriöitä ja heikentynyttä kaasujen vaihtoa, kuten hengenahdistusta, tiheentynyttä hengitystä, kuivaa yskää, levottomuutta, tuskaisuutta, kylmähikisyyttä, harmaankalpean ihon ja vaaleanpunaiset vaahtomaiset yskökset. Liika nesteytys saattaa aiheuttaa tajunnan tason muutoksia. Verenpaineen lasku ja sydämen syketason nousu voi olla myös merkki liiallisesta ja liian nopeasta nesteytyksestä. (Rautava - Nurmi ym 2010, 224 – 233.)

Jos potilas on kuiva hänen hengityksensä voi alkaa haisemaan asetonille tai urealle. Tajunnan tason muutokset ovat myös yleisiä sekä verenpaineen ja syketason nousu. Potilaalla voi ilmetä lievää alilämpöisyyttä ja virtsamäärien vähenemistä, jolloin virtsan väri muuttuu tummemmaksi ja väkeväytyy. Ihon väri on yleensä kalpea, elastisuus ihossa vähenee ja ääriosat ovat viileät. Painoa tulee tarkkailla, koska se kertoo nestevajauksen vakavuudesta. Mitä enemmän paino laskee, sen vakavampi nestevajaus potilaalla on. Kuivuessa potilas voi olla levoton ja ärtyisä. Kasvojen ilme voi muuttua riutuneeksi ja silmät ovat kuopalla, jolloin myös kyynelnesteen erityis vähenee. Potilaan syljen erityis vähenee, jolloin suun limakalvot kuivuvat ja kielen uurteet tulevat näkyviin ja potilaalle alkaa ilmetä janon tunnetta. ( Rautava- Nurmi ym 2010, 224 – 233 ; Ahonen ym 2012.)

Nestetasapainoa seurataan myös laboratoriokokein, joihin kuuluu esimerkiksi B-PVK (pieniverenkuva), fB-Gluk (paasto verensokeri), S-Krea (Kreatiini), S-Prot (Proteiinit), S-Na (Natrium), S-K (Kalium), S-Cl (Kloridi), fS-Ca (paasto Kalsium), S-Mg (Magnesium), fS-Pi (Fosfaatti), S-Alb (Albumiini), fS-Urea ( Urea), Fosfori, hematokriitti, lak-

taatti, verikaasuanalyysi sekä virtsakokeet, joista voidaan katsoa natrium, kalium, kloridi, kalsium ja pH arvoja. (Rautava- Nurmi ym 2010, 224 – 233.)

### **3.3 Laskimon sisäinen lääkehoito**

Laskimonsisäisessä lääkehoidossa on enemmän riskitekijöitä kuin suun kautta otettavilla lääkkeillä. Keskuslaskimokatetrin kautta annettu lääkehoito vaikuttaa nopeasti, mutta infusoitavan lääkkeen haittana lääke ohittaa elimistön omat suojaimekanismit, kuten maksan, suolen ja limakalvot. Tällöin lääkkeen haittavaikutukset voimistuvat, kun lääkkeen pitoisuus verenkierrossa voi nousta liian suureksi. Haittavaikutuksena voi olla esimerkiksi hengityslama, ihoreaktio tai anafylaktinen shokki eli nopeasti kehittyvä allerginen reaktio. ( Rautava – Nurmi ym 2010, 224 – 233 .)

#### **3.3.1 Lääkehoidon tavoitteet ja toteutus**

Laskimonsisäisen lääkehoidon tavoitteena on nopea vaste hoidolle, suurempi lääkeaineen hyötyosuus, annostuksen täsmällisyys ja infuusioannosten tasainen lääkepitoisuus. Infusiona annettavat lääkkeet voivat olla valmiiksi nestemäisiä ja valmiita suoraan infusoitavaksi tai konsentraatteja, jolloin lääkeaine tulee laimentaa perusliuokseen. Lääke voi olla myös infuusiokuiva-aineena, jolloin se tulee ohjeen mukaan liuottaa tiettyyn määrään infuusionestettä ennen antoa. Suonensisäisissä lääkepakkauksissa tulee olla merkintä i.v., joka takaa, että lääkettä voidaan antaa suonensisäisesti. (Rautava - Nurmi ym 2010, 66 – 67.)

Potilailla saattaa mennä monta infusoitavaa lääkettä samanaikaisesti, jolloin tulee tarkistaa lääkkeiden yhteensopivuus ja antoaika. Lääkeaineet voidaan lisätä yleensä isotoniisiin liuoksiin, joita ovat esimerkiksi NaCl-liuos, Ringer liuos, laimeat sokeriliuokset ja suola-sokeriliuosten seokset. Annettaessa laskimonsisäistä lääkitystä tulee aina varmistaa lääkkeen antotapa, muiden lääkkeiden yhteensopivuus ja antonopeus, antoaika ja laimennussuhde. Infusioita valmistettaessa ja annettaessa tulee aina toimia aseptisesti oikein ja välineiden tulee olla steriileitä. Lisättäessä lääkeainetta infuusionesteisiin tulee aina tehdä lääkelisäysmerkintä kirkkaanpunaiseen lääkelisäys- tarraan, joka kiinnitetään infuusiopulloon tai -pussiin. Tarraan tulee merkitä lisätyn lääkkeen nimi ja määrä, mihin

infuusionesteeseen ja määrään se on lisätty, potilaan nimi, kellonaika, päivämäärä ja lääkkeen lisääjän nimi. (Rautava - Nurmi ym 2010, 66 – 67.)

Lääkkeiden sekä perus- ja korvausliuosten yhteensopivuus tulee aina tarkistaa etukäteen. Tämän voi esimerkiksi varmistaa Pharmaca Fennicasta. Lääkkeitä ei tule lisätä valmiiseen lääkeinfuusioon, verivalmisteisiin, natriumbikarbonaattiin, mannitoliin, albumiiniin, ravitsemusliuoksiin eikä plasmavolyymiin lisääjiin. (Rautava - Nurmi ym 2010, 66 – 67.)

Annosteltaessa lääkkeitä ja/tai nesteitä potilaalle keskuslaskimokatetrin kautta, tulee injektioportit puhdistaa mekaanisesti vähintään 70- prosenttisella alkoholilla ja annettava kuivua. Eritteinen infuusioportti tulee puhdistaa keittosuolalla mekaanisesti, jonka jälkeen se tulee desinfioida alkoholilla. Ennen lääkeaineen antoa tulee sen kunto tarkistaa silmämääräisesti. Lääkkeen annon jälkeen katetri tulee huuhdella keittosuolaliuoksella, sekä sulkea katetrin infuusioportti uudella steriilillä korkilla. Ravitsemusliuoksen tiputusta varten tulee varata yksi tiehye. (Anttila ym. 2011.)

### **3.3.2 Tarkkailu ja hoitotyö**

Laskimonsisäistä lääkehoitoa toteutettaessa tulee tarkkailla samoja asioita kuin nestehoidossa. Tarkkailussa tulee huomioida potilaan verenpaine ja pulssi, hengitys, happisaturaatio, ihon lämpö, väri ja kosteus, sydänfilmi ja subjektiiviset tuntemukset. (Rautava - Nurmi ym 2010, 66 – 67.)

Ennen suonensisäisen lääkehoidon toteuttamista tulee ottaa huomioon; onko lääkkeen käyttö käyttöaiheen mukainen, miten lääke vaikuttaa potilaan muihin lääkkeisiin, sekä potilaan muihin sairauksiin ja ominaisuuksiin. Suonensisäistä lääkehoitoa antaessa tulee huomioida potilaan tilassa mahdolliset sivu-, haitta- ja yhteisvaikutukset. (Blom & Aaltonen 2013, 1423 – 1427.) Haittavaikutuksia on kaikilla lääkkeillä, mutta kaikille potilaille niitä ei ilmene. Ne voivat olla lieviä, jolloin lääkitystä voidaan jatkaa huoletta tai hengenvaarallisia, jolloin lääkitys tulee lopettaa välittömästi. Tavallisimpia lääkkeen haittavaikutuksia ovat suolisto-oireet, jolloin saattaa ilmetä ripulia, oksentelua, pahoinvointia, vatsakipua ja ummetusta. Lisäksi voi ilmetä erilaisia hermostollisia oireita, kuten väsymystä, päänsärkyä ja huimausta. Kutina ja erilaiset ihottumat ovat myös hyvin yleisiä. Hengenvaaralliset haittavaikutukset ovat yleensä harvinaisia, mutta niihin tulee

suhtautua vakavasti. Näitä esimerkiksi ovat erilaiset sydämeen ja hengitykseen liittyvät oireet ja erilaiset neurologiset oireet. Etenkin lääkkeen annon alkuvaiheessa tulee tarkkailla potilaan elimistön reaktiota lääkkeeseen. Varsinkin voimakkaisiin ja pitkään jatkuviin oireisiin tulee kiinnittää huomioita. (Paakkari 2013.)

### **3.4 Hyvä opetusmateriaali**

Hyvän opetusmateriaalin tarkoituksena on toimia sekä itseopiskelu- että opetusmateriaalina. Sen tarkoituksena on tukea opiskelijan ajattelua ja hänen aktiivista toimintaansa viimeisimpien tutkimusten pohjalta kootusta materiaalista. Verkkomateriaalin tulee täyttää käyttötarkoituksen vaatimat kriteerit. Hyvään opetusmateriaaliin kuuluu selkeä ja helposti ymmärrettävä kokonaisuus. Sen parissa on helppo työskennellä ja se innostaa sisällöllisesti mukaansa, jolloin se motivoi oppijaansa tuottamaan tuloksia. (Opetushallitus 2005, 14 – 17; Keränen & Penttinen 2007, 2 – 9.)

#### **3.4.1 Verkko-opetusmateriaali**

Verkko-opetusmateriaalit ovat usein kopioita kirjoista, harjoituskirjoista ja videoleikeistä. Verkon kautta opetusmateriaali vain muutetaan uudempaan ja nykyaikaisempaan muotoon. Verkko- opetusmateriaali on kokoajan muuttuvaa kehittyvien verkkosovellusten myötä sekä uusien lähestymistapojen vuoksi. Materiaalityyppeinä voi olla oppimisaihio, oppimisaihiopankki, opettajan aineisto, kurssi tai kurssien kokonaisuus tai oheisaineisto. Oppimisaihio voi olla harjoitus, simulaatio tai havainnollistus. Oppimisaihiopankki voi olla matematiikan tehtäväpankki. Opettajan aineisto on esimerkiksi työohje, käsikirja, esitysrunko tai projektiohje. Kurssi tai kurssien kokonaisuus on verkkokurssi, jossa on ohjausta ja yhteisöllistä työskentelyä. Oheisaineisto on esimerkiksi oppikirjaan liittyviä lisätehtäviä tai aiheeseen syventävää lisämateriaalia. (Opetushallitus 2005.)

Verkkomateriaalin sisältö tulee olla innostava ja sisällöllisesti helposti työstettävä, jolloin motivaatio oppimiseen kasvaa ja sen myötä opiskelu tuottaa tuloksia. Verkkomateriaali pohjautuu opiskelijan omatoimiseen työskentelyyn ja tällöin opettajan rooliksi jää opiskelijan ohjaaminen ja tukeminen. Ulkoasullisesti verkkomateriaali ei saisi olla liian

monimutkainen, parhaiten oppimista tukee materiaali, joka sisältää selkeän ja mielekkään kokonaisuuden asiaan liittyvien tehtävien lisäksi. (Opetushallitus 2005; Keränen & Penttinen 2007, 2 – 9; Marjomaa & Marttunen 2005, 139 – 140.) Hyvässä verkkomateriaalissa kerrotaan millaisia asioita materiaali sisältää ja minkälaiseen käyttötarkoitukseen se on suunniteltu, esimerkiksi itseopiskeluun tai luokkatyöskentelyn ohelle. Lisäksi materiaalista tulee käydä ilmi, mille kohderyhmälle materiaali on tarkoitettu ja mitkä ovat sen osaamisvaatimukset. (Opetushallitus 2005.)

Teoria osuus on koottu viimeisimpien lähteiden pohjalta, jolloin tuotos on ajantasainen. Tuotokseen on pyritty tuomaan opittava asia esille mahdollisimman yksinkertaisesti, jolloin se on helposti ymmärrettävää. Tuotos päättyy kysymyksiin, joiden tarkoitus on palauttaa materiaali mieleen. Tuotos on muodoltaan PowerPoint-esitys, jonka on tarkoitus toimia sekä itseopiskelumateriaalina että opetuksen ohessa luentomateriaalina.

### **3.4.2 PowerPoint –esitys**

Hyvään PowerPoint esitykseen kuuluu selkeät ja yksinkertaiset diat. Suunniteltaessa diaa tulee miettiä seuraavia asioita: yksi asia yhtä diaa kohden, ei esitä asiaa liian yksityiskohtaisesti sekä ilmaisut lyhyillä sanoilla ja lauseilla. Otsikoiden tulisi olla tehokkaita ja tekstiin on hyvä liittää toimintaverbejä ja välttää adjektiivien ja adverbien käyttöä. Näitä ohjeita käyttäen saa hyvän diasarjan, joka on lukijalle selkeästi hahmotettavissa. (Häkämies 2012.)

Dia- esityksen tulisi olla yhtenäinen ja helposti ymmärrettävä. Esitys kannattaa aloittaa dialla, johon on koottu esityksen aiheen pääkohdat ja lopettaa esitys diaan, jossa on yhteenveto kaikista oleellisista asioista. Koko diaesityksen ajan on tärkeää säilyttää dioilla yhtenevä muoto, käyttäen alusta loppuun asti samaa kirjaisin lajia ja pistekokoa sekä tekstissä että otsikoissa. Selkeyttä ja uskottavuutta dioihin saadaan, kun kootaan diat huolella. Yhteen diaan ei olisi hyvä laittaa enempää kuin kahdeksan riviä ja noin 50 sanaa diaa kohden. Pääotsikon alle ei saa laittaa liikaa alaotsikoita, hyvä raja tähän olisi korkeintaan kuusi. Värien käyttö tuo selkeyttä, kun niitä on käytetty hillitysti. Liian paljon erilaisia värejä ja liian räikeät värit tekevät diasta sekavan ja vaikeasti luettavan. (Häkämies. 2012.)



PowerPointin sisältö on helppo lukuista ja etenee loogisessa järjestyksessä. Dioihin on lisätty videolinkkejä sekä kuvia havainnollistamaan käsiteltäviä asioita paremmin. Näin opiskelija pystyy sisäistämään asiat helpommin. Diat on kirjoitettu riittävän suurella fontilla ja yhteen diaan ei ole laitettu liikaa tekstiä, joka veisi motivaatiota oppimisesta. Värimaailma on hillittyä, joka tekee diamateriaalista selkeän kokonaisuuden.

#### 4 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Toimintaan perustuvan opinnäytetyön tavoitteena on ohjeistaa ja opastaa käytännön ammatillisilla kentillä tai järjestää toimintaa. Toiminnallisen opinnäytetyön pohjalta tehty tuotos voi olla esimerkiksi ohje, ohjeistus tai opas, joka on suunnattu käytäntöön kyseisen alan ammattilaisille. Kohderyhmän mukaan määritellään, mikä olisi heille parhaaksi koettu toteutustapa, olisiko se kansio, opas, kotisivut tai jokin tapahtuma. Käytännön toteutuksen ja sen oikeanlaisen raportoinnin yhdistäminen käyttäen tutkimusviestinnän keinoja ovat toiminnallisen opinnäytetyön perusta. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9 – 15.)

Hyvä opinnäytetyön aihe on tulevaisuuden työtä palveleva, joka kehittää ammattitaitoa syventämällä tekijän tietoja ja taitoja sekä helpottaa luomaan yhteyksiä tulevaisuuden työkentille. Kaiken kaikkiaan prosessi on laaja, se antaa tekijälleen mahdollisuuden kasvaa ammatillisesti, tukee mahdollisia urasuunnitelmia ja auttaa työllistymisessä. Opinnäytetyön toimeksiantaja laatii työlle raamit, joita haluaa työn käsittelevän. Opinnäytetyöprosessissa vaaditaan myös omien voimavarojen riittävyyttä suhteessa työn rajaukseen. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 16 – 45.)

Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tuotos teorian tiedon pohjalta. Työ haastaa tekijänsä tarkastelemaan teoreettista ammatillista tietoa ja yhdistämään tiedon ammatillisesti käytäntöön. Prosessin aikana tulee pohtia kriittisesti teoriasta nousevia käsitteitä ja verrata niitä käytännön toteutukseen sekä miten niitä voidaan hyödyntää oman ammattikulttuurin kehittämisessä. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 16 – 45.)

Työn tarkoitus on antaa sairaanhoitaja opiskelijoille ohjeistusta keskuslaskimokatetroidun potilaan hoitoon liittyen, jotta heille hahmottuisi tärkeät perusasiat keskuslaskimokatetrin ja sen hoidosta, ennen käytännön harjoittelua. Aiheen tärkeys on noussut esiin monien eri lähteiden kautta, joissa ilmenee keskuslaskimokatetreiden yhteys sairaalainfektioiden määrään.

## 5 PÄÄTÄNTÄ

### 5.1 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Hyvän opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus perustuu ammatilliseen, vuorovaikutukselliseen, rakentavaan, dokumentoivaan ja sovitun aikataulun mukaiseen yhteistyöhön ohjaajan sekä työelämäyhteisön kanssa (TAMK 2015). Koko työprosessin aikana on pidetty kiinni sovitusta aikatauluista ohjaajan ja työelämäyhteisön kanssa. Yhteydenpito työelämäyhdyshenkilön kanssa on sujunut hyvin ja hänet on pidetty ajan tasalla työn edetessä. Työhön on tehty muutoksia työelämäyhteishenkilön ja ohjaajan palautteen myötä. Yhteistyö on sujunut ongelmitta ja ammatillisesti

Lähdekritiikki on yksi luotettavuuden merkeistä. Lähdeaineistoon tulee tutustua hyvissä ajoin ja laajalti. Lähteistä tulee arvioida tiedonlähteen tunnettavuutta, ikää, laatua sekä uskottavuutta. Varmin valinta on valita lähteeksi tunnettu tekijä ja tuore lähde, jolloin lähde on varmasti ajantasainen. Lähteitä etsiessä tulee ottaa huomioon, tutkimustiedon nopea muuttuminen, mutta pitää muistaa huomioida myös tutkimukset, jotka sisältävät niin sanottua hyvää ja kestävää tietoa. Plagiointiin tulee kiinnittää huomiota. Kirjoittaja ei saa missään vaiheessa käyttää työssään toisen kirjoittamia ajatuksia tai ideoita ominaan. Tämän vuoksi tarkka lähteiden merkitseminen on tärkeää. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 72, 78.)

Opinnäytetyössä on otettu huomioon lähteiden ikä ja tekijät. Samasta aiheesta on kerätty laajasti eri kirjoittajien tutkimaa tietoa, joita on verrattu keskenään. Näin on saatu luotettavaa ja ajantasaista tietoa ja on voitu käyttää synteisiä. Työssä on asianmukaiset tekstiviitteet ja lähdeluettelon Tampereen ammattikorkeakoulun ohjeiden mukaisesti. Lisäksi työssä on käytetty saman kirjoittajan eri tutkimuksia, jotka ovat selkeästi havaittavissa lähdeluettelossa aakkosilla merkittynä. Opinnäytetyössä ei ole käytetty plagiointia, vaan asiat on kerrottu omin sanoin. Plagiointi ei ole eettisesti oikein ja täten lähdeluettelo ja tekstiviitteet on kirjoitettu selvästi, jotta tieto on helppo jäljittää alkuperäisiin lähteisiin. Lähdeluettelo on laaja ja materiaalina on käytetty esimerkiksi kirjallisuutta, erilaisia artikkeleita ja verkossa olevaa materiaalia. Kansainvälisten lähteiden käyttö työssä on niukkaa, koska lähteissä ilmeni poikkeavuutta aseptiikan suhteen Suomen hoitokäytäntöihin verrattaessa. Ulkomaalaiset lähteet olisivat tuoneet työhön monipuolisuutta, mutta suomenkielisiä lähteitä on riittävästi ja ne sisältävät monipuolista ja laadu-

kasta tietoa, joka saa työn sisällön pysymään luotettavana. Lähteenä on käytetty yli 10 vuotta vanhaa lähdettä liittyen toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Lähteen tiedot on kuitenkin pysyneet ajantasaisina.

Työn motivaationa on ollut oma mielenkiinto aihetta kohtaan. Työtä tehdessä on otettu huomioon, että työ on kohdistettu sairaanhoitajaopiskelijoille, jonka vuoksi aiheesta on kerrottu hyvin laajasti ja pikkutarkasti. Itse tuotoksessa on painotettu asioihin, jotka ovat pääasiassa sairaanhoitajan tehtäviä ja mitä sairaanhoitajana tulisi huomioida. Tällöin työnlaatijoina on myös vastuu tarjota oikeanlaista tietoa tuleville terveydenhuollon ammattilaisille.

Työ on luetettu moneen otteeseen sekä terveydenhuollon ammattilaisilla että muiden ammattikuntien edustajilla. Heiltä on saatu hyvää rakentavaa palautetta sekä tekstin sujuvuuden että sisällön suhteen.

## **5.2 Opinnäytetyön kehittämishaasteet ja johtopäätökset**

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä Tampereen ammattikorkeakoulun kliniseen hoitotyöhön PowerPoint opetusmateriaalia, jota voidaan hyödyntää tunneilla ja/tai itsenäisenä verkko-opetusmateriaalina toisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoille. Opetusmateriaalin sisältö koostuu keskuslaskimokatetrin käytöstä kirurgisen hoitotyön näkökulmasta tarkasteltuna. Työelämäyhteyshenkilö antoi hyvät ohjeistukset tuotoksen tekemiseen.

Opinnäytetyöntehtävinä oli selvittää, mitä sairaanhoitajan tulee tietää keskuslaskimokatetrin käytöstä ja miten sairaanhoitajan tulee toteuttaa kirurgisen potilaan turvallista nest- ja lääkehoitoa keskuslaskimokatetrin kautta sekä millainen on hyvä opetusmateriaali. Tehtäviin löytyi hyvin vastauksia lähdekirjallisuuksista, joita on käytetty teoria osuudessa. Tuotos on keskittynyt vain keskuslaskimokatetria käsittelevään osioon, johon on koottu tiivistetysti asiat toisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoita varten. Tiivistelmän tarkoituksena on lisätä tietoa keskuslaskimokatetrin käytännön harjoittelun alkamista.

Näin jälkikäteen työn rajausta mietittynä olisi ollut ehkä fiksumpaa rajata koko työ käsittelemään pelkästään keskuslaskimokatetria sekä siihen liittyvää hoitoa. Työtä tehdes-

sä alkoi tuntua, että rajaus oli kuitenkin liian laaja, jolloin suonensisäisen neste- ja lääkehoidon osuus jäi erityisesti lähteiden pohjalta hieman liian suppeaksi.

Työstä saisi moniakin erilaisia jatkotutkimusaiheita. Yhtenä ajankohtaisena sekä tarpeellisenä jatkotutkimusaiheena olisi tunneloidun keskuslaskimokatetrin käyttö vuodeosastotyössä.

### 5.3 Opinnäytetyöprosessin tarkastelu

Pidämme tärkeänä, että toisen vuoden sairaanhoitaja opiskelijoilla olisi kattava tietämys keskuslaskimokatetrin hoidosta ennen ensimmäistä harjoittelua. Sillä keskuslaskimokatetrin käyttö saattaa tulla vastaan jo ensimmäisellä harjoittelujaksolla. Meidän tuotoksemme antaa opiskelijoille hyvän tiedon keskuslaskimokatetrin ja sen käsittelyyn liittyvistä tärkeistä asioista, jotka tulee ottaa huomioon potilasta hoidettaessa. Täten opiskelijat saavat hyvän tietopohjan, jonka avulla he voivat viedä käytäntöön viimeisimmän päivitetyn tiedon ja tarvittaessa voivat kyseenalaistaa oman tiedon pohjalta osaston käytäntöjä.

Aloitimme opinnäytetyön työstämisen tammikuussa 2014. Saimme tilaisuuden miettiä aiheita, johon olemme itse jääneet kaipaamaan enemmän oppimateriaalia oppimisen tukemiseksi. Aihe löytyi helposti ja yksimielisesti, nestehoidon toteuttaminen. Koulun tarve oli keskuslaskimokateetri ja siihen liittyvä hoito itseopiskelumateriaaliksi opiskelijoille. Yhdessä työelämäyhdysenkilön kanssa päädyimme käsittelemään tuotoksesamme keskuslaskimokatetria ja siihen liittyvää hoitoa ja kirjallisessa osuudessa tuomme esiin myös keskuslaskimokatetrin kautta tapahtuvasta neste- ja lääkehoidosta kirurgisen potilaan näkökulmasta tarkasteltuna.

Opetusmateriaalin kohderyhmä tulee olemaan toisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijat. Työelämäyhteisö toivoi tuotoksen tehtävän esimerkiksi Power Point –muotoon ja myös meidän mielestä se tuntui hyvältä ratkaisulta. Metodimme perustui työelämämme tarpeisiin saada opiskelumateriaalia toisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoille.

Olimme molemmat tyytyväisiä lopulliseen aiheeseemme, sen mielenkiintoisuuden ja ammatillisuuden vuoksi. Lähteitä löytyi hyvin ja pääsimmekin hyvin alkuun teorian-

don hankinnassa. Seminaareista saimme paljon rakentavaa palautetta työllemme, mikä palveli meitä hyvin. Lupahakemuksemme saimme eteenpäin syksyllä 2014. Uurastaminen työn parissa on ollut rikastuttavaa, mutta ajoittain mieltä on vallannut epätoivon ja turhautumisen tunne, mutta kaikesta huolimatta jaksoimme kuitenkin tukea toinen toisitamme eteenpäin.

Työelämäyhdysenkilöltä saimme hyviä vinkkejä sekä hyviä tarkentavia asioita työn sisällöstä, joita haluaisi meidän työssämme käsiteltävän. Tämän jälkeen löysimme uutta puhtia opinnäytetyömme eteen. Saimme selkeytettyä työtämme rakentavampaan muotoon, joka myös kattoi työelämän tarpeet. Olemme olleet säännöllisesti yhteydessä ohjaajaamme sähköpostitse sekä käyneet ohjauksessa.

Tuotoksen rakenne tuntui syntyvän moitteettomasti, koska teorian tieto oli viimeisiä viilauksia vaille valmis. Haasteellisuutta PowerPoint esityksen laadinnassa tuotti esityksen selkeyttäminen, helposti luettavaan ja ymmärrettävään muotoon. Lopulta saimme kuitenkin koottua tuotoksesta kattavan ja selkeän kokonaisuuden.

## LÄHTEET

Ahonen, O., Blek-Vehkaluoto, M., Ekola, S., Partamies, S., Sulosaari, V. & Uski-Tallqvist, T. 2012. Kirurgisia sairauksia sairastavan hoitotyö. Kliininen hoitotyö. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 98 – 129.

Ala-Kokko, T. & Syrjälä, H. 2005. Keskuslaskimokatetri- infektioiden ehkäisy. Duodecim 121: 1689 – 1693.

Annala, P. 2010. Kun potilas ei syö eikä juo- miten rakennan nesteohjelman? Suomen lääkärilehti. 2010:22, 2009 – 2012.

Anttila, V.-J., Nelskylä, K., Niemi-Murola, L., Pikkupeura, J., Ruottinen, N., Teirilä, I. & Terho, K. 2011. Keskuslaskimokatetrin (CVK) laitto ja käyttö. Duodecim verkkokurssit. Luettu 5.10.2014.

Atula, S. 2012. Lihastaudit. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim.

Blom, M. & Aaltonen, K. 2013. Vaikuttavuustutkimus lääketaloustieteessä. Suomen lääkärilehti; 19/2013, vsk 68, 1423 – 1427.

Castren, M. 2007. Enteraalisen ravitsemuksen suuntaviivat. Duodecim 2007: 123, 2257 – 2265.

Fimlab. 2012. Bakteeriviljely suonikanyylista. Luettu: 13.1.2015.

[www.fimlab.fi](http://www.fimlab.fi)

Hammar, A-M. 2011. Yleistä kirurgiasta. Kirurgian perusteet. Helsinki. WSOY pro Oy, 9 – 20.

Heikkinen, L. 2012. Ilmarinta. Akuuttihoito-opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Hoppu, S., Ahonen, T. & Kuitunen, A. 2013. Parenteraalinen ravitsemus vuodeosastolla. Suomen lääkärilehti 2013: 15 (68), 1097 – 1101.

Hynynen, M. & Hiekkänen, T. 2014. Keskuslaskimon kanylointi. Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) Anestesia ja Tehohoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 265 – 271.

Häkämies, K. 2012. Kuinka teet PowerPoint-esityksen? Koulutuksen tutkimuslaitos. Luettu 2.12.2014.  
[www.ktl.jyu.fi](http://www.ktl.jyu.fi).

Iivanainen, A., Jauhiainen, M. & Pikkarainen, P. 2006. Elimistön nestetasapaino ja parenteraalinen ravitsemus. Hoitamisen taito. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi, 251 – 303.

Iivanainen, A., Jauhiainen, M. & Syväoja, P. 2010. Sosiaali- ja terveystaloustieteiden tutkimuslaitos. Sairauksien hoitaminen. Keuruu: kustannusosakeyhtiö Tammi, 40 – 41.

- Iivanainen, A. & Syväoja, P. 2012. Nesteytyksestä huolehtiminen. Hoida ja kirjaa. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 440 – 458.
- Inkinen, H. & Louhela, S. 2010. Keskuslaskimopaineen (CVP) mittaaminen ja arviointi. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim Oy.
- Janes, R. & Saarto, T. 2013. Vena cava superior – syndrooma. Syöpätaudit. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim Oy.
- Janes, R. & Saarto, T. 2013. Vena cava superior –syndrooma. Syöpätaudit. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Jolma, P., Leinonen, J., Kähärä, V., Haapasalo, H., Keränen, T. & Honkaniemi, J. 2007. Aivojen osmoottinen Myelinolyysi. Duodecim. 2007: 123, 1096 – 1102.
- Junttila, E. 2014. Nestehoidon tavoitteet ja peruseriaatteen. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 14.11.2014.
- Kallio, N. 2013. Keskuslaskimon kanylointi. Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 65 – 67.
- Kellokumpu, J. 2012. Nopeutetun hoidon malli – kolorektaalikirurgian toinen vallankumous. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. 2012:128(14), 1465 – 1470.
- Keränen, V. & Penttinen, J. 2007. Verkko oppimateriaalin tuottajan opas. Porvoo. WS Bookwell, 2 – 9.
- KHSHP. 2014. Keskuslaskimokatetri käsittelyohje. Kanta- Hämeen sairaanhoitopiiri ky. Hämeenlinna. Luettu 08.03.2015.  
www.khshp.fi
- Kokki, K. & Kokko, M. 2010. Hemodialyysihoitojen aikana ilmenevät ongelmat ja niiden hoito. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 236 – 241
- Kotilainen, P., Terho, K. & Kurvinen, T. 2010. Verisuonikatetreihin liittyvät infektiot. Anttila, V.-J., Hellsten, S., Rantala, A., Routamaa, M., Syrjälä, M. & Vuento, R. (toim.) Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. Helsinki. Suomen kuntaliitto, 270 – 282.
- Kärki, T. & Lyytikäinen, O. 2013. Hoitoon liittyvien infektioiden esiintyvyys Suomessa 2011. Suomen lääkärilehti. 2013;1-2(68), 39 – 45b.
- Leppänen, N. 2014. Keskuslaskimokatetroidun potilaan hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Lundgren-Laine, H. & Ritmala-Castren, M. Tehohoitopotilaan nestetasapainon yleisperiaatteet. Teoksessa Kaarlola, A., Larmila, M., Lundgren- Laine, H., Pyykkö, A., Rantalainen, T. & Ritmala- Castren, M. (toim.) Teho ja valvontahoitotyön opas. Tallinna: KolofonBaltico, 376 – 377.
- Lyytikäinen, O., Sarvikivi, E. & Vuopio, J. Hoitoon liittyvät infektiot. Teoksessa Hedman K., Heikkinen, T., Huovinen, P., Järvinen, A., Meri, S. & Vaara, M. (toim.) Infek-



tiosairaudet - Mikrobiologia, immunologia ja infektiosairaudet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 721 – 722.

Marjomaa, E. & Marttunen, M. 2005. Kognitiivisen verkkopedagogiikan erityiskysymyksiä. Joensuu. Joensuun yliopisto, 139 – 140.

Mustajoki, P. 2014a. Ilmarinta. Lääkärikirja Duodecim. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Mustajoki, P. 2014b. Keuhkopussin nestekertymä. Lääkärikirja Duodecim. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Mustajoki, P. 2014c. Asidoosi. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim.

Mustajoki, P. 2013a. Tietoa potilaalle: Hypernatremia (kohonnut veren natrium). Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim.

Mustajoki, P. 2013b. Tietoa potilaalle: Hyponatremia. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim.

Mustajoki, P. 2013c. Tietoa potilaalle: Hyperkalemia (kohonnut verenpaine). Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim.

Mustajoki, P. 2013d. Tietoa potilaalle: Hypokalemia. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim.

Mustajoki, P. 2013e. Magnesium. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim.

Mustajoki, P. 2013f. Tietoa potilaalle: Kalsium – liikaa (hyperkalsemia) ja liian vähän (hypokalsemia) veressä. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim.

Niemelä, M. 2013. Tamponaatio – tunnistaminen ja hoito. Sydänääni 2013: 24(1a), 62 – 68.

Niemi-Murola, L. 2012. Keskuslaskimon kanylointi. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhkä, R. (Toim.) Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 92.

Opetushallitus & Tmi Högman, E. 2005. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Helsinki. Edita Prima Oy. 14 – 17.

Paakkari, P. 2013. Lääkkeiden haittavaikutukset. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim.

Pikkupeura, J. 2014. Keskuslaskimon kanylointi. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E., Silfvast, T. (Toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Porvoo. Bookwell Oy. 252 – 260.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri. 2007. Verisuonikanyylien hoito. Kuopion Yliopistollinen Sairaala.

[www.pssh.fi](http://www.pssh.fi)

PSHP. 2010. Hygienianäkökohtia keskuslaskimokatetrin käsittelyssä. Pirkanmaan sairaanhoitopiiri. Luettu 26.4.2014.  
www.pshp.fi

PPSHP. 2013. Keskuslaskimokatetrin (CVK) käsittely. Infektioiden torjuntaohje. Oulun Yliopistollinen sairaala. Luettu 20.2.2015.  
www.ppsHP.fi

Raussi, E. 2012. Enteraalinen ravitseminen tehohoitopotilailla Kuopion yliopistollisessa sairaalassa. Pro gradu- tutkielma. Itä Suomen yliopisto.

Rautava - Nurmi, H., Sjövall, S., Vaula, E., Vuorisalo, S. & Westergård A. 2010. Perus-, korvaus- ja ravitsemusluokat. Neste- ja ravitsemushoito. Helsinki. WSOYpro Oy, 66 – 67, 224 – 233.

Ritmala- Castren, M & Kokki, K. 2010. Verisuonikanyylien ja -katetrien hoito. Teoksessa Kaarlola, A., Larmila, M., Lundgren- Laine, H., Pyykkö, A., Rantalainen, T. & Ritmala- Castren, M. (toim.) Teho- ja valvontahoitotyön opas. Tallinna: KolofonBaltico OU, 140 – 141.

Ritmala-Castrén, M. & Lundgrén-Laine, H. 2010a. Hyponatremia. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Kustannus Oy Duodecim.

Ritmala-Castrén, M. & Lundgrén-Laine, H. 2010b. Hypovolemia. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Kustannus Oy Duodecim.

Ritmala-Castrén, M. & Lundgrén-Laine, H. 2010c. Hypervolemia. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Kustannus Oy Duodecim.

Ruokonen, E. 2006. Potilaan tutkiminen ja nestehoidon yleiset periaatteet. Nestehoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 132 – 140.

Salomäki, T. 2014. Nestehoidon periaatteet. Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) Anestesia ja Tehohoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 332 – 334.

Sane, T. 2013a. Hypernatremia. Lääkärin Käsikirja. Kustannus Oy Duodecim.

Sane, T. 2013b. Hyponatremia. Lääkärin käsikirja. Kustannus Oy Duodecim.

Sane, T. 2013c. Hypokalemia. Lääkärin käsikirja ja Akuuttihoito- opas. Kustannus Oy Duodecim.

Sane, T. 2012a. Hyperkalsemia. Akuuttihoito-opas. Kustannus Oy Duodecim.

Sane, T. 2012b. Hypokalsemia. Akuuttihoito-opas. Kustannus Oy Duodecim.

Sihvo, E. 2011. Ilmarinnan hoito. Päivystyskirurgian opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Smeltzer, S., Bare, B., Hinkle, J. & Cheever, K. 2010. Cardiovascular, circulatory and hematologic function. Medical- Surgical Nursing. Wolters Kluwer, 716 – 719.)

Suominen, A. 2006. Keuhkopussin kanavointi. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kuntayhtymä. Luettu 18.01.2015.  
[www.ppshp.fi](http://www.ppshp.fi)

TAMK. 2015. TAMKin AMK- opinnäytetyön arviointikriteerit. Tampereen ammatti- korkeakoulu. Luettu 2.2.2015.  
[www.intra.tamk.fi](http://www.intra.tamk.fi)

Teirilä, I. 2011. Keskuslaskimokatettrin (CVK) laitto ja käyttö – verkkokurssi. Suomen Sairaalahygienialehti 2011; 29(3), 150 – 153.

Terveysportti. 2015. Magnesiumsulfaatti. Elektrolyyttiliuokset ja aminohapot. In- fuusiokonsentraatit. Luettu 20.2.2015. Kustannus Oy Duodecim.  
[www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi)

Tunturi, P. 2013. Nestehoito. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Saarijärvi; Saarijärven Offset Oy, 150 – 154.

Ukkola, O. 2013. Hyperkalemia. Lääkärin käsikirja. Kustannus Oy Duodecim

Vihe, J. 2006. Keskuslaskimon kanylointi vaatii aina perusteensa. Pinsetti 2006; 18(1), 20 – 21.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy, 9 – 45, 72, 78.

Välimäki, M. & Mäkitie, O. 2010. Hypofosfatemia. Endokrinologia. Kustannus Oy Duodecim

Wilson, J. 2007. Preventing infection associated with intravascular therapy. Infection control in clinical practice. Elsevier, 200 – 201.

## LIITTEET

### Liite 1 Tuotos

LIITE 1: 1(22)



## KESKUSLASKIMOKATETRI

Keskuslaskimokatetri on taipuisa sileäpintainen laskimoon laitettava katetri.

Yleisimmin keskuslaskimokatetri laitetaan sisempään kaulalaskimoon (vena jugularis interna) tai solislaskimoon (vena subclavia). Muita vaihtoehtoisia paikkoja ovat reisilaskimo (vena femoralis) tai käsivarren ja pään laskimo (vena anonyma).

Katetrissa voi olla yksitai maksimissaan viisi erillistä tiehyettä. Tiehyeet mahdollistavat monien lääkkeiden, ravitsemusliuosten ja infuusioiden annon yhtäaikaaisesti, riippumatta niiden keskeisestä yhteensopivuudesta.

Katetrin avulla voidaan mitata CVP:tä eli keskuslaskimopainetta, jolloin yksi tiehye on varattu vain sille. Tällöin katetrin tulee olla solislaskimossa.



## LIITE 1: 2(22)

**KÄYTTÖINDIKAATIOT**

Pitkäaikainen neste-, lääke- ja ravitsemushoito  
Vahvat suonensisäiset lääkkeet ja infuusiot, jotka ärsyttävät ääreisverisuonia  
Heikko yleistila  
Keskuslaskimopaineen mittaaminen  
Munuashoitojen toteuttaminen  
Perifeeristen suonten heikko kunto

**ENNEN KESKUSLASKIMOKATETRIN LAITTOA**Hyvitymisstatuksen varmistaminen

- INR < 2
- Trombosyyttitaso >  $50 \times 10^9/l$
- Mahdollisen hyvitymisjärjestelmään vaikuttavan lääkityksen otto ajankohta

**Tarvittavan esilääkkeen anto tuntia ennen toimenpidettä esim. rauhoittava lääke.**

## LIITE 1: 3(22)

Potilaan ohjeus

- **Miksi** toimenpidetehdään

- **Toimenpiteen kulu:**

Lääkäri tunnustelelee punktioalueen

Pistoalue puudutetaan, desinfioidaan sekä alue rajataan steriilein liinoin, jolloin potilaan kasvot jäävät steriilien liinojen alle peittoon

Trendelenburgin asento = sängyn pääty kallistetaan 5 - 15 astetta alaspäin

Lääkäri suorittaa kanyloinnin hoitajan avustuksella

Keskuslaskimokatetri kiinnitetään ihoon muutaman ompeleen avulla

Sängyn pääty nostetaan takaisin vaakatasoon

Katetrin oikea paikka varmistetaan Thx kuvalla

- **Potilaan rauhoittelu** tulevaa toimenpidettä varten

Keskustelu

Vastataan potilasta mietityttäviin kysymyksiin

- Keskuslaskimokatetrin **vaikutus päivittäiseen elämään:**

Suihkun yhteydessä hoitaja avustaa irrottamalla infuusiot,

heparinisoi ja tarkistaa, että hanat ovat hyvin kiinni

Liikkua voi normaalisti: huolehtii, ettei katetriin kohdistu

missään vaiheessa vetoa, jolloin se voi liueta pois paikoiltaan

## KESKUSLASKIMOKATETRIN LAITTO

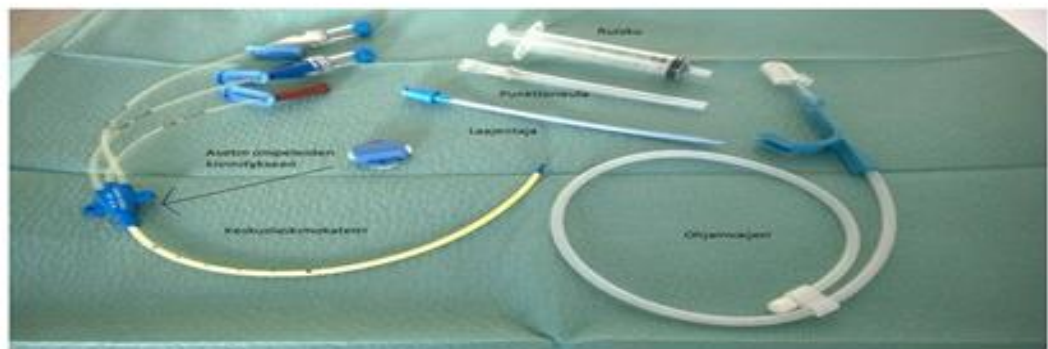
**Keskuslaskimokatetrin laittaa anestesia lääkäri**

**Sairaanhoitaja toimii avustajana**

**Sterili toimenpide**

- Lääkärin ja avustavan hoitajan suojautuminen
- Toimenpidealueen desinfiointi
- Punktioalueen rajausteriilein liinoin



**Keskuslaskimokateetriasetti**



## KESKUSLASKIMOKATETRIN LAITTO

### Toimenpiteen kulku:

- Lääkäri: tunnustelee kanyloitavan suonen desinfioiduin käsin ennen suojapukeutumista
- Lääkäri: kirurginen käsidesinfektio (käsiin hierotaan vähintään 3 min alkoholipitoista käsihuuhdetta), hiussuoja, suu-nenäsuoja, steriili takki, steriilit hanskat.
- Sairaanhoitaja: Tavanomainen käsidesinfektio, hiussuoja, suu-nenäsuoja, tehdaspuhtaat hanskat
- Sairaanhoitaja: desinfioi punktioalueen laajalti 70 % alkoholiliuoksella tai 2 % klooriheksidiini-alkoholiliuoksella toistaen 2-3 kertaa
- Lääkäri huolehtii steriilin peittelyn

- 
- Potilas asetetaan trendelenburgin asentoon eli potilaan sängyn pääty lasketaan alaspäin noin 5-15 astetta
  - Sairaanhoitaja rauhoittelee potilasta ja auttaa potilasta kääntämään päätään sivulle, jotta laskimo on helpompi punktoida
  - Lääkäri puuduttaa kanyloitavan alueen
  - Lääkäri punktoi suonen ja vie katetrin paikoilleen ohjainvajerin avulla
  - Lääkäri varmistaa onko katetri valtimossa vai laskimossa → seuraa neulaa, miten veri tulee. Veri tulee valtimosta suihkuamalla ja laskimosta tiputtamalla.
- 



## LIITE 1: 5(22)

- Kiinnitetään tarvittavat nesteet ja varmistetaan takaisinvirtaus: Infuusiopussi lasketaan potilaan sydämen tason alapuolelle, jolloin veren tulisi virrata letkustoon. Verivirtaa letkustoon, kun katetri on paikoillaan. Testaamisen lopuksi veri huuhdellaan takaisin verisuoneen infuusionesteellä.
- Potilaan sängynpääty voidaan asettaa vaakatasoon takaisin
- Katetrin ollessa paikoillaan, lääkäri ompelee sen ihoon kiinni muutamalla ompeleella
- Punktioalueen iho puhdistetaan mahdollisesta verestä ja päälle laitetaan läpinäkyvä sidos
- Sairaanhoidaja seuraa potilaan hengitystä ja verenkiertoa sekä yleistä vointia koko toimenpiteen ajan
- Potilas käytetään Thx- kuvassa, jotta varmistutaan oikeasta paikasta ja suljetaan pois mahdolliset punktiokomplikaatiot

**VIDEO KESKUSLASKIMOKATETRIN LAITOSTA**

[http://www.duodecim.fi/kotisivut/sivut.koti?p\\_sivusto=640&p\\_navi=125216&p\\_si\\_vu=75077](http://www.duodecim.fi/kotisivut/sivut.koti?p_sivusto=640&p_navi=125216&p_si_vu=75077)

## KESKUSLASKIMOKATETRIN HOITO JA TARKKAILU

*Hyvä käsihygienia ja huolellinen verisuonikatetrin ja nesteensiirtolaiteiden käsittely vähentävät verisuonikatetri infektioita.*

### Käsihygienia

- Käsidesinfektion. 30 ml/ 30 s → kunnes kuivuu
- Välitön desinfektion käyttö ennen ja jälkeen keskuslaskimokatetrin käyttöä tai punktioalueen koskettelua
- Käsihuuhteesta johtuva käsien tahmeus → huuhtelu haalealla vedellä + kuivaus + käsidesinfektio
- Näkyvästi likaiset kädet → saippuapesu



### Sidosten vaihto ja punktio kohdan hoito

- **Kerää tarvittavat välineet** ennen hoitotoimenpidettä: tehdaspuhtaat sekä steriilit käsineet, steriileitä taitoksia, ihon desinfiointi aine, uusi sidos, keittosuolaliuosta ja käsidesinfektio
- **Desinfioi kädet**, pue **tehdaspuhtaat käsineet** ja **poista** vanhasidos
- **Tarkista** silmämääräisesti poistamasi sidos ja punktioalue, **ilmeneekö eritystä ja mitkä punktiokohdan ympäristö näyttää** esim. punoitusta.
- **Poista likaiset käsineet** ja **desinfioi kädet** uudelleen



## LIITE 1: 7(22)

- Pue käsiisi **uudet** **puhtaat** **käsineet** tai **steriilit** **käsineet**, jos epäilet **koskettavasi** **punktio aluetta**
- **Verinen ja kateinen** **punktioalue** **puhdistetaan** **keittosuolalla**, tällöin alueelta saadaan pois mikrobeille altistavat kasvualustat
- Punktioalue **desinfioidaan** **70% alkoholilla** tai **2 %kloorihexidiini** alkoholiliuoksella
- **Odotetaan**, että punktiokohta kuivuu (desinfektioaine haihtuu iholta)
- Asetetaan **uudet sidokset**

**VIDEO KESKUSLASKIMOKATETRIN HOIDOSTA**

[http://www.duodecim.fi/kotisivut/sivut/koti?p\\_sivusto=640&p\\_navi=125217&p\\_sivu=75078](http://www.duodecim.fi/kotisivut/sivut/koti?p_sivusto=640&p_navi=125217&p_sivu=75078)



## LIITE 1: 8(22)

**Punktioalueen tarkkailu**

- Ilmeneekö alueella kipua, jos ilmenee niin millaista
- Ovatko sidokset paikoillaan
- Onko sidoksiin ilmaantunut eritettä, minkälaista?
- Ilmeneekö alueella infektion merkkejä, esim. turvotusta, kuumotusta ja punoitusta
- KUVA: punktioalueen tarkistus kalvon päältä. Mielellään tehdaspuhtain käsin ja steriilein käsin kun kosketellaan aluetta ilman suoja kalvoa.



Anttila ym 2011.

**Nesteensiirto välineiden vaihto**

- Nesteensiirtoletkujen ja kolmitiehanojen vaihtoväli on 4 vuorokautta
- Katetrin vaihdon yhteydessä vaihdetaan aina infuusioletkut
- Poikkeavat vaihtovälit
  - Rasvapitoiset infuusiot – 24 tunnin välein
  - Verituotteet – välittömästi tai viimeistään 6 tunnin kuluttua
  - Lääkeinfuusiot – heti infuusion loputtua

## LIITE 1: 9(22)

**Kolmitiehanat**

- Puhdistetaan ennen infuusioletkun yhdistämistä sekä ennen uuden korkin laittamista
  - Kolmitiehanoihin vaihdetaan aina uusi steriili korkki
  - Tarkistetaan, että hanat ovat tiukasti kiinni
  - Tarkistetaan, että korkkia avatessa hana potilaaseen kohti on suljettu
  - Nesteensiirtoletkustoja ja kolmitiehanoja vaihdettaessa:
    - POTILAS TULEE AINA ASETTAA TRENDELENBURGIN ASENTOON!
    - TARKISTAA, ETTÄ KESKUSLASKIMOKATETRI ON SULJETTU
- Näin estetään ilmayhteys suoneen ja mahdollisen ilmaembolian syntyminen

**VIDEO KOLMITIEHANAN PUHDISTAMISESTA JA  
STERIILIN KORKIN LAITOSTA**

[http://www.duodecim.fi/kotisivut/sivut\\_koti?p\\_sivusto=640&p\\_navi=125242&p\\_sivu=75097](http://www.duodecim.fi/kotisivut/sivut_koti?p_sivusto=640&p_navi=125242&p_sivu=75097)

## LIITE 1: 10(22)

**Takaisinvirtaus**

Veren takaisinvirtaus tulee tarkistaa päivittäin, jolla myös varmistetaan onko katetri tukossa.

**Verentakaisinvirtauksen voi tarkistaa:**

Laskemalla infuusiopussi sydämen tason alapuolelle. Jos letkustoon virtaa veri niin katetri toimii, ei tukossa.

Aspiroimalla ruiskuun verta, jos veri tulee letkustoon, katetri toimii. → Veri tulee huuhdella takaisin keittosuolalla

**Mikäli katetri on vielä tukossa, kutsu paikalle lääkäri, joka huuhtelee tai poistaa katetrin!**

Katetrin tukoksen voi varmistaa myös pyytämällä potilasta hengittämään syvään, muuttamaan asentoa tai nostamaan katetrin puoleista yläraajaa

**KESKUSLASKIMOKATETRIN VAIHTO**

**Keskuslaskimokatetrin vaihto tulee kysymykseen jos:**

- Katetri on vaurioitunut
- Katetri on tukossa
- Katetrin käyttötarkoitus muuttunut
- Katetriperäinen infektio
- Epäily katetri -infektiosta

## KESKUSLASKIMOKATETRIN POISTO

Poiston voi suorittaa lääkäri tai sairaanhoitaja, jolla on lupa toteuttaa suonensisäistä neste- ja lääkehoitoa

Ennen poistoa:

selvitetään potilaan hyytymisstatus: tarkistamalla INR arvo ( $< 2$ ) ja milloin viimeksi saanut hyytymisjärjestelmään vaikuttavaa lääkettä. Mikäli kriteerit eivät täyty, arvioidaan jokaisen potilaan kohdalla hyödyt ja riskit ja toimitaan sen mukaisesti.



Sh tulee huolehtia poistoa varten välineet valmiiksi

- suu-nenäsuojus
- tehdaspuhtaat tai steriilit käsiineet
- ompeleen poistovälineet
- steriilit taitokset
- ilmatiivis sidos
- hiekkapussi



## LIITE 1: 12(22)

Toimenpiteen kulku poiston yhteydessä

- 1) Desinfioidaan kädet ja puetaan tehdaspuhtaat käsineet käsiin
- 2) Poistetaan vanhat sidokset
- 3) Desinfioidaan kädet ja laitetaan käsiin uudet tehdaspuhtaat käsineet
- 4) Poistetaan ompeleet
- 5) Asetetaan potilas trendelenburgin asentoon
- 6) Ohjataan potilasta pidättämään hengitystä tai hengittämään pitkään ja tasaisesti ulospäin

- 7) Uloshengityksen tai hengityksen pidättämisen yhteydessä katetri vedetään pois tasaisen rauhallisesti
- 8) Punktiokohta painetaan steriileillä taitoksilla muutaman minuutin ajan
- 9) Punktioaukon päälle kiinnitetään ilmatiivis sidos
- 10) Jos punktiokohta vuotaa vielä painamisen jälkeen, kannattaa punktioalueelle laittaa hiekka- tai haulipussi tyrehtyttämään vuotoa muutamaksi tunniksi

→ Poiston jälkeen asetetaan potilaan sängyn pääty vaakatasoon ja ohjataan potilas vähintään tunnin vuodelepoon!!!



## KESKUSLASKIMOKATETRIIN LIITTYVÄT KOMPLIKAATIOT

### Ilmarinta

**Syntyy** punktion eulan osuessa keuhkopussiin tai keuhkoon.

**Oireina** voi ilmentyä rintakipua, hengityksen vaikeutumista ja yskän ärsytystä.

**Hoitoon** kuuluu **tilanteen tarkka seuranta**. **Pleuradreeni** on yleisin apukeino ilmarinnan hoidossa. Se saa aikaan alipaineen, jolloin kasassa oleva keuhko laajenee ja hengenahdistus helpottuu.

### **Huom!**

Ilmarinta voi kehittyä vasta muutamien päivien kuluttua toimenpiteestä!



### Nesteminta

**Syntyy** nestehoidon yhteydessä kun keskuslaskimokatetri on laskimon ulkopuolella, jolloin infuusioneste pääsee valumaan keuhkopussiin.

**Oireena** on hiljalleen paheneva hengenahdistus.

Ainoa **hoitokeino** on katetrin poisto sekä ultraäänen avulla varmistaa keuhkopussissa olevan nesteen määrä. Tarvittaessa keuhkopussin kanavointi pleuradreenin avulla.



## LIITE 1: 14(22)

**Sydäntamponaatio**

Voi **syntyä** keskuslaskimokatetrin kanyloinnin tai infuusioidon yhteydessä

→ oikean kammion tai eteisen puhkeaminen, jolloin infuusionestettä tai veri kertyy sydänpussiin.

**Oireina;** levottomuus, tajunnan tason lasku, haukkova hengitys, matalat verenpainet, vaimeat sydämen äänet, pyörtäminen, tiheä pulssi, vähävirtaisuus.

Ensisijaisena **hoitona** neste imetään sydänpussista katetrin avulla.

Jos nesteimu ei auta, tyhjennetään sydänpussi kirurgisesti.

**Ilmaembolia**

**Syntyy** kanyloinnin tai infuusioidon yhteydessä ilman päästessä verenkiertoon.

**Oireita;** nopeasti alkava hengenahdistus, keuhkoverenpaineen nousu, verenpaineen lasku, tiheälyöntisyys, ihon sinertävyys, moottorimainen, kumuttava sivuääni sydäimestä sekä vakavimmillaan hengityksen ja sydämen pysähtyminen.

**Ensisijaisena hoitona** potilas asetetaan vasemmalle kyljelle pääpuoli alaspäin, jolloin vältetään ilman siirtyminen sydäimestä keuhkoihin. Samanaikaisesti vedetään ilmaa pois sydämen oikeasta kammiosta ja eteisestä sekä huolehditaan potilaan hapetumisesta maskin avulla.

**Huom!** Tilanteen vakavuus, vaatii aina elvytysvalmiuden!!!



## LIITE 1: 15(22)

**Rytmihäiriöt**

**Syntyy**, kun ohjainvaijeri viedään liian syvälle kanyloinnin yhteydessä

**Oireina**, eteis- ja kammioperäiset lisälyönnit.

**Tilanne** helpottuu kun ohjainvaijeri vedetään pois.

Rytmihäiriön tunnistamiseksi EKG-monitorin käyttö laiton yhteydessä

**Valtimopunktio**

**Syntyy** punktion eulan osuessa valtimoon laskimon sijasta.

**Ilmenee** verenpurkauma, vakavimmillaan henkitorven ahtauma.

**Hoito**: punktioalueen kompressio (painaminen) muutaman minuutin ajan.

Solislaskimoa punktoitaessa voi verenpurkauksen seurauksena syntyä hemothorax (veririnta)!!!



## INFEKTIOT JA KATETRISEPSIS

- Katetriperäinen infektio voi olla paikallinen tai yleisinfektio
  - Paikallisinfektio voi olla punktiokohdassa, ihonalaiskudoksessa tai katetrissa.
  - Yleisinfektio on tavallisesti katetriperäinen bakteeri tai katetrisepsis.
- Katetrisepsiksessä potilaalla ilmenee kuumetta, hypotermiaa, valkosolujen vähäisyyttä sekä sydämen tiheälyöntisyyttä, joka johtuu katetrin aiheuttamasta yleisestä tulehdusreaktiosta elimistössä.
- Katetriperäiseen sepsikseen saattaa liittyä myös erilaisia elintoimintojen häiriöitä, joita voivat olla esimerkiksi hengitysvajaus, vähävirtaisuus ja alhaiset verenpaineet.
- Katetriperäisen sepsiksen toteamiseen vaaditaan oireiden lisäksi veriviljelyiden positiiviset tulokset ilman, että tulehdus viittaisi johonkin muuhun tulehdukseen. Sekä positiivinen bakteeriviljely tulos katetrasta tai märkäisen eritteen erittymistä punktio kohdasta



## KATETRIN BAKTEERIVILJELY

**Epäiltäessä keskussaskimokatetrissa olevaa infektiota tulee potilaalta ottaa bakteeriviljely suonikanyylista**

Ennen katetrin poistoa puhdistetaan punktioalue 70% alkoholilla tai 2% klooriheksidiini liuoksella

Katetrin poistajan tulee käyttää steriileitä käsineitä ja avustajan tehdaspuhtaita käsineitä

Hoitaja vetää katetrin rauhallisesti ulos ja painaa punktioaluetta.

Avustava hoitaja leikkaa steriileillä saksilla katetrin kärjestä noin 4 cm:n mittaisen pätkän steriilisti suoraan verimaljalle

Jos verimaljaa ei ole käytössä, voi katetrin kärjen laittaa steriiliin putkeen.

Mikäli punktiohaavasta tulee märkää, tulee haavasta lisäksi ottaa tikkunäyte kuljetusputkeen sekä objektilasille

Lähetä näytteet välittömästi laboratorioon.



## KIRJAAMINEN

### - Laiton yhteydessä

- Punktiokohta
- Katetrityyppi
- Laiton ajankohta
- Millä tavoin paikka varmistettu
- Mahdolliset komplikaatiot
- Potilaan vointi
- Miten sujunut
- Kuka laittoi



### - Päivittäin

- Onko paikoillaan
- Punktioalueen ihon kunnonseuranta
- Takaisinvirtauksen tarkistus
- Katetrin tarpeellisuus
- Hoitotoimenpiteet
- Potilaan vointi



- **Poisto**

- Poistoaajankohta
- Miksi poistetaan
- Mahdollinen bakteeriviljely kanyylista
- Punktioalueen ihon kunto
- Sidokset
- Kompressio ja mahdollisen hiekkapussin käyttö
- Kuinka poisto sujui
- Potilaan vointi

## KERTAA VIELÄ NÄMÄ ASIAT

1. Milloin keskuslaskimokatetriin joudutaan siirtymään normaalin perifeerisen kanyylin sijaan?
2. Miten ehkäistään ilmaembolian syntyminen?
3. Miten varmistetaan keskuslaskimokatetrin oikea paikka laiton jälkeen?
4. Mitä asioita sinun tulee tarkkailla/ huomioida sidosten vaihdon aikana?
5. Kuinka usein keskuslaskimokatetrin sidokset tulee vaihtaa?
6. Mitä tarkoittaa takaisinvirtaus ja miten teet sen?
7. Mitä keskuslaskimokatetriin liittyviä komplikaatioita voi ilmetä ja minkälaisia oireita niihin liittyy?
8. Miten otat katetrin bakteeriviljelynäytteen?

## LIITE 1: 19(22)

## LÄHTEET

Ala-Kokko, T. & Syrjälä, H. 2005. Keskuslaskimokateesi- infektoiden ehkäisy. Duodecim 121: 1889 – 1893.

Aneja, V-J., Nelskylä, K., Niemimäki, L., Pikkupää, J., Ruusinen, N., Teirilä, I. & Tenho, K. 2011. Keskuslaskimokateesi (CIV) laito ja käyttö. Duodecim verkkokurssit. Luento 5.10.2014.

Fimlab. 2012. Bakteriväljely suorituskäytännö. Luettu: 13.1.2015. [www.fimlab.fi](http://www.fimlab.fi)

Heikkinen, L. 2012. Ilmarinen. Akuuttihoitopöytä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Hytönen, M. & Hiekkänen, T. 2014. Keskuslaskimen kanylointi. Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) Anestesia ja Tehohoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 265 – 271.

Iivainen, A., Jauhainen, M. & Pikkariinen, P. 2008. Elimien nestesäätö ja perinteinen ravitsemus. Hoitamisesta. Helsinki: Kustannusosasto Tammi, 251 – 303.

Iivainen, A., Jauhainen, M. & Synöjä, P. 2010. Seisäli- ja terveyspalvelujärjestelmä. Sairauksien hoitaminen. Kustannusosasto Tammi, 40 – 41.

Iivainen, A. & Synöjä, P. 2012. Nestesäätöä huolehtiminen. Hoito ja hoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 440 - 458.

Inkinen, H. & Louhe, S. 2010. Keskuslaskimogeenin (CVP) mittaaminen ja arviointi. Teho- ja valvontaohjelmien. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim Oy.

Järvelä, R. & Saari, T. 2013. Vena cave superior – syndrooma. Syöpätauti. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim Oy.

Kallio, N. 2013. Keskuslaskimen kanylointi. Anestesiahoitoon kääntäminen. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 65- 67.

Käräinen, V. & Penttinen, J. 2007. Verko oppimateriaalin suostajan opas. Perio. WS Bookwell, 2 – 9.

KHSHP. 2014. Keskuslaskimokateesi kääntelyohje. Kanss-Hämeen sairaanhoitopiiri ky. Hämeenlinna. Luento 08.03.2015. [www.khs.fi](http://www.khs.fi)

Kokki, K. & Kokko, M. 2010. Hemodialyysihoidon aikana ilmenevät ongelmat ja niiden hoito. Teho- ja valvontaohjelmien opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 238 – 241.

## LIITE 1: 20(22)

Kestinen, P., Terho, K. & Kurvinen, T. 2010. Verisuonitautien liittyvät infektiot. Anttila, V.-J., Heltanen, S., Ransila, A., Rousmaa, M., Syrjä, M. & Vuorio, R. (toim.) Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. Helsinki: Suomen Kuntaliitto, 270 – 282.

Leppänen, N. 2014. Keskuslaskimokanostoiden postilaan hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Musaajoki, P. 2014a. Ilmarisa. Lääkärikiä Duodecim. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Musaajoki, P. 2014b. Keskuslaskimokanostoiden hoito. Lääkärikiä Duodecim. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Niemelä, M. 2013. Tamponaatio - tunnistaminen ja hoito. Sydän & Aivot 2013: 24(1a), 82 – 88

Niemi-Murto, L. 2012. Keskuslaskimokanostoiden hoito. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Teoksessa Niemi-Murto, L., Järvelin, J., Junnila, E., Mäkelä, K. & Pöyhönen, R. (toim.) Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 92.

Pikkupuu, J. 2014. Keskuslaskimokanostoiden hoito. Teoksessa Alahuus, S., Ala-Kokko, T., Kivimäki, K., Penttilä, J., Ruokonen, E., Silfver, T. (toim.) Perustieteen tutkimus ja hoito. Porvoo: Bookwell Oy, 252 – 260.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri. 2007. Verisuonitautien hoito. Kuopion Yliopistollinen Sairaala. [www.pshp.fi](http://www.pshp.fi)

PSHP. 2010. Hygienianäkökohtia keskuslaskimokanostin käsittelyssä. Pirkkanmaan sairaanhoitopiiri. Luettu 28.4.2014. [www.pshp.fi](http://www.pshp.fi)

PPSHP. 2013. Keskuslaskimokanostin (CVK) käsittely. Infektioiden torjuntahje. Oulun Yliopistollinen sairaala. Luettu 20.2.2015. [www.pshp.fi](http://www.pshp.fi)

Rismala-Casari, M. & Kelti, K. 2010. Verisuonitautien ja -kanostien hoito. Teoksessa Kaarto, A., Laitila, M., Lundgren- Leino, H., Pyykkö, A., Ransilainen, T. & Rismala-Casari, M. (toim.) Teho- ja valvontaohjelmien opas. Tallinna: KolofonBaltica OU, 140 – 141.



## LIITE 1: 22(22)

Silvo, E. 2011. Ilmarinnan hoito. Päätyelökirurgian opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Smeltzer, S., Bare, B., Hinkle, J. & Cheever, K. 2010. Cardiovascular, circulatory and hematologic function. Medical-Surgical Nursing, Wolters Kluwer, 718 – 719

Suominen, A. 2008. Keuhkopussin kanalyointi. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kuntayhtymä. Luettu 18.01.2015. [www.ppshp.fi](http://www.ppshp.fi)

Viha, J. 2008. Keuhkalaskimon kanylointi vastii aina perusteensa. Finsetti 2008; 18(1), 20 – 21.

Wilson, J. 2007. Preventing infection associated with intravascular therapy. Infection control in clinical practice. Elsevier, 200 – 201.